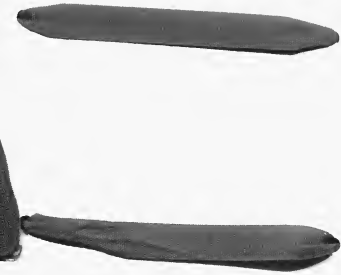




ΠΡΟΚΛΟΥ ΔΙΑΔΟΧΟΥ ΥΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚῶΝ ὑποθέσεων.

PROCLI DIADOCHI HYPOTYPOSIS ASTRONOMICARUM POSITIONUM.

Apud Ioannem Vualder
Basileæ, An. 1540.

SIMON GRYNAEVS

Auctor damnatus.

IOANNI REIFSTEINO
Adoleſcenti ingenuo, S.

DVæ ſunt in hac tota diſciplina res præcipuæ Reifſteine fili, ſideralis hiſtoria, & eorum quæ illa tradit ratio. Hiſtoriam res duæ peperere, radius de cœlo, & motus. radius in ſe contemplantum oculos inuitauit: motus duxit, dum flammas ſiderum euntes ſequutus oculus, uias eorum annotauit conſcripſitque, ac hiſtoriam cœli compoſuit, omnes in curſu ſiderum ambages enarrantem. Sed obſeruationi cœleſti illata ratio hoc pacto fuit. Nam in hunc cœli cœleſtiumque corporum diſcurſum diligentius intuentes, admiratio uehemens inceſſit, quo nam pacto quæ deprehendebant oculis, cum his quæ ratione percepta de eadem retenebant, tam ualde inter ſe diſcreparent. itaq; ut fide hiſtoria, experimenta ratione firmarẽtur, hoc ſiderum ſpectaculũ quod in curſu peragunt, ingredi penſiculari que intimius ac penitius coacti fuerũt, ut eo quod in ipſorũ curſu fieri cernebant oculis, cũ eo quod pugnabat ratio cõciliatum, ſimul & fidem adderet hiſtoriæ: & omnium quę illa prodit cauſſis cõmemoratis diſciplinam nobis hanc integram abſolueret: nec quicquam in ea repugnans relinqueret. ſed ante omnia hæc cœleſtis obſeruationis hiſtoriæq; cũ ratione cõtrouerſia unde ſit nata, tenendum eſt. Motus igitur omnis temporis quo & ſpacij per quod decurrit interuallo, & propria mouendi forma conſtat. nam nec ſine ſpacio motus ullus eſt, & ad id peragendum temporis tantum poſcit, quantus & ipſe & id ſpacium eſt quod facit, & forma motus, qui quidem incitante ad locũ natura fit, aut à medio, aut ad medium, aut circum medium peragatur oportet. Sed tempore motus & ſpacio æqualis aut inæqualis eſt, forma uero aut circularis aut rectus. Igitur de motus æqualitate, quæ temporis ſimul & ſpacij proportione conſtat, ac de ipſa mouendi forma, omnis hic rationi et obſeruationi cœleſti pugna eſt, utrinq; contrariũ eius quod tenet altera, altera pro indubitato habẽte. nã æqualiter moueri ratio ſcit, inæqualiter moueri oculi experiuntur. Ac ut de ratione dicamus prius, formam hæc eius motus propriam, qui quidẽ ſideribus ſit attributus, ϗ ἐγκύκλιον ϗ τεταγμένον eſſe illud quidem cœleſtium corporum natura, hoc uerò euẽtu rerũ docet. Perfectiſſimorũ enim corporũ motũ perfectiſſimũ, & tam hæc ſiderũ corpora in ſuo genere quàm illũ in ſuo genere motum perfectiſſimũ eſſe, itaq; & in circulum conſtanti,

eadem que ſemper lege ſidera moueri oportere. Eandem porro τεταγμένην eſſe, rerum earum euentus docet. Nam ſi in eorũ motibus quæ in cœlo mouentur, nec temporis nec ſpacij interuallum certum ullum ineſſet, ſed crabronum inſtar per incerta nũc ſurſum nunc deorſum, nunc huc nũc illuc, nunc languido nunc acri ac citato curſu uagarentur: nunc prorſus etiam quieſcerent alicubi, certam in eorum motu rationẽ tenere ſit impoſſibile. at teneri declarat id, quod qualiter traditi et annotati ueteribus ſunt, infallibiliter tot annis cõſtiterũt: & quod cõprehenſi autoribus adeò fuere, ut cum cœli totius ſtatum ante oculos ſibi conſtituere ſubito quemlibet etiam ad articulum temporis poſſent, de huius noſtri mundi facie, quam pro cœli facie colorari uariariꝗ; aſſiduè uidebãt, ac de terrarum elementorumꝗ; ſtatu, à ſtatu cœli diuinare fuerunt auſi. quam quidem profeſſionem ueterum ſine iactantia ueram fuiſſe ſobrietas & modeſtia eorum docet, ac etiam res ipſa conuincit. Igitur ἐγκυκλίως καὶ τεταγμένως cœleſtia corpora moueri ſimul & natura eorum, & euentus ipſe τῆς καταλήψεως oſtendit. Et hæc quidem illa de cœleſtium motuum æqualitate non oculis, ſed ratione præhenſa princeps artis ὑπόθεσις, ſidera cœlumque in circulum regulariter moueri, eſt. Huic autem præſumptioni utcunque nixæ hæc ualidiſſime reclamant, quæ multo prius uſurpata oculis, longoque & certo experimento cognita mortalibus fuere. nam non æqualiter, ſed inæqualiter ferri ſidera palam adeo, uel cotidiana obſeruatione fit, ut negari nullo pacto poſſit. proinde ex his quæ mẽti & quæ obſeruatori hic apparebãt, quæque re ipſa experiebantur, pugna nata, longum artis ſtudioſis eius certamen ingerebat. Nam globos cœleſtes alias celerius, alias tardius agi certum fit oculis, rationi pugnat, ſumma æqualitate & conſtantia cuncta in cœlo ferri dictanti. Eoſdem ultra zodiaci metam nunc excurrere, nunc citra reſiſtere, & uelut in certis finibus euagari, liquidum oculis ſimiliter eſt, cum ut motum certum ſic ſuas certasꝗ; ſemper in cœlo habere metas unũquidꝗ;, & uagum promiſcuũꝗ; nihil eſſe neceſſe ſit. Iam quoſdam nõ ſolum æqualiter non moueri ſed etiam prorſus alicubi reſiſtere, ac curſu deficere cernimus, at nihil in cœlo ſtare, ipſis tantum cœli uerticibus exceptis demonſtratione patet. Hoc etiam oculis apparet, alios à ſole omni interuallo abſiſtere, alios tantum hexagono, cum circumlationes integras ſidera ſtatasꝗ; peragere euidẽs ſit ratione. Illud autem ut notum eſt nimium ita nimium etiam pugnat, alibi maiores globos, alibi ceu diminuta defe-

ctaque

ctaq; magnitudine minores non tantū intuenti sed etiā nu-meranti et metiēti comparere, lunā maxime, quam umbra terræ nunc totam contegere non potest, nunc large etiam superat tegendò, siderū corporibus incrementum decrementūue nullū accipientibus. Hoc quoq; cū ratione pugnat, quod uicina soli sidera quędam fulgore ipsius non ita opprimuntur quin appareāt: mox eadē ab eodē remota, sic uelut luce illius obscurata latitent, cum quanto lōgius ab hoc quidq; discessit, tanto minus radijs illius præstringatur, & luce sese sua clarius spectandū exhibeat. Quid quod limites ipsi, quib. ad diuersa mūdi sol transit, quæq; tropica dicūtur puncta, nutant uacillantq; sensui, & constantiā quam habere ratione deprehēdun tur, oculis minime ostendūt: qualiter et ipsa fixa sidera nō fixa oculis, sed statiōe sua digressa uidētur, quæ immota uno semper in loco sphęræ suę inhærere rationibus euidentissimū est. Postremo cū nihil in cœlo deficere possit, lumine deficere fidera crebro uidemus. Hæc igitur est Reiffteine τῶν τῇ αἰσθήσει φαινομένων, καὶ τῶν τῷ νῷ ἐναργῶν μάχη, quę quęrere nos circūspicereq; et inuenire uiā cogit, qua inter has tātas angustias elabamur. Ea proposita duplex est. una, ut in circulum æqualiter q; moueri sidera, sed nō ad mūdi centrū dicamus: altera, ut in circulū, et ad mūdi centrū sed alio in circulo. prior ἐκκεντρότης, posterior ἐπικυκλότης dicitur. Hæ uiæ sic habent, ut cū alicubi seorsim, alicubi iunctim incedāt, (ἐκκεντρεπικυκλότητα tū uocant) in summa per omnes nos artis huius difficultates expediāt, extraq; angustias has pulchre educāt. Siue enim alterutram earum unoquoq; in sidere, si simplex ἀνωμαλία: siue coniunctas, si plus quàm simplex sit, ingressi fuerimus, difficultatem omnem effugiemus. fietq; ut quod reipsa suoq; in circulo æqualiter & constanter & ordine semper mouetur, quodq; metam eandem semper habet, quod nunquam stat, quodq; eadem semper est magnitudine, quod lumine nunquā deficit suo, id nobis nostrisq; oculis, et ad mundi circulum, ferri inæqualiter errareque, et ad metam eandem non excurrere, & interdum prorsus resistere ac quiescere, & alibi maius, alibi minus esse, & lumine persæpe deficere, recte necessarioque simul utrunq; uideatur. Hæc igitur secunda artis huius ὑπόθεσις est ἐκκεντρεπικυκλότης conciliatrix pugnę in suo quidē circulo sidera ęqualiter, circū mundū inęqualiter rotari docēs. Itaq; nihil aliud iam Astronomię disciplina est, quàm planetę cuiuslibet sphęrā, qualiter posita in mūdi sphæra est, posse ostēdere. Tribus ea res momētis constat, cētri distātia, cardinū flexu, apogei situ. Centri distātia quàm alte planeta assur-

gat,

gat, apogeo quam in mūdi partem maxime assurgat, cardinibus quàm maxime à solis meta obliquetur intelligimus. Quoniā uero luce solis mūdum mundiq; motū intuemur, mundi motu intuituq; tēpus colligimus, temporis interuallo cœli mūdiq; spacia metimur, fit ut solis mūdiq; sphęra omnē lucis, omnem tēpotis, omnem cœlestis spacij metā definiamus. Rursus quia hæc disciplina cœlestium corporū omniū fines hac solis & mūdi meta terminat, fit ut omnē temporis, omnē lucis, omnem cœlestis spacij metam uniuscuiusq; stellarū sphæræ ad solis & mundi sphæram cōparatione terminet. Itaq; quę in sua sphæra motū uere, quem in mundo nō uere, sed ita quēadmodum oculis apparet, unaquęq; stella peragat, tū quo loco motus isti maxime inter se diuidantur, quo conspirent maxime, quia sciri hac contēplatione sine errore potest, etiā integer sideris cuiusq; cursus cōstitui sine errore tēpore quolibet potest. quæ quidē artis huius est cōsummatio. Et hoc quidē compendio pars hæc est à Proclo tradita. qua de re idcirco ad te scribo ut elegātis et industrij uiri gratia inuitatus, addere Mathematicarum artium cognitioni quas mediocriter hactenus plerasq; degustasti, hanc quoque diligenter uelis. quę quidem ut uulgo uegligitur, ita conferre dignitatis excellentiæq; plurimum mentis humanę nobilitati potest. Graphicen enim hāc & Glyphicen, & quæ ætati tuæ maxime est idonea Musicen satis iam tenes, ac propemodū ipsis te magistris æquas. sed hæ uoluptatis plurimum, utilitatis non tantum habent. Postulabit igitur tēpus ut his Cosmicis disciplinis additis, deinde ad seria Historiæ & eloquentię studia te conuertas, ut recte religione uera Christi, recte literis bonis ab optimo & sapientissimo Magistro Melanchthone nostro imbutus, & ijs disciplinis liberalibus à nobis mediocriter instructus, eas adiungas, quę illum uere politicum uirum absoluūt. Non sinit autem aut seculum hoc præclarissimū, aut illa de te exspectatio ab excellentis indolis bonitate profecta, segniter usquam incumbere te, aut intentarum quicquam relinquere. Itaq; dabis operam, ut ne defuisse tibi ipsi in tanta rerum opportunitate uideare, quem si nihil ad discendum trahat, trahere potentissime patris præclarissimum exemplum debet. Vale.

ΠΡΟΚΛΟΥ ΔΙΑΔΟΧΟΥ
ΥΠΟΤΥΠΩΣΙΣ
τῶν ἀστρονομικῶν ὑποθέσεων.

ΠΛΑΤΩΝ μὲν ὁ μέγας ὦ ἑταῖρε, τὸν γε ὡς ἀληθῶς φιλόσοφον ἀξιοῖ τὰς αἰσθήσεις χαίρειν ἀφέντα, καὶ τὴν πλανωμένην ἅπασαν οὐσίαν, οὐρανοῦ τε ὑπεραστρονομεῖν, κἀκεῖ τὴν αὐτοβραδυτῆτα καὶ τὸ αὐτὸ τάχος ἐν τῷ ἀληθινῷ ἀριθμῷ σκοπεῖν. σὺ δέ μοι φαίνῃ κατάγειν ἡμᾶς ἀπ' ἐκείνων τῶν θεαμάτων εἰς τὰς ἐν οὐρανῷ ταύτας περιόδους, καὶ τὰς τῶν δεινῶν περὶ ἀστρονομίαν τηρήσεις, καὶ τὰς ἐκ τούτων αὐτοῖς μεμηχανημένας ὑποθέσεις, ἃς Ἀρίσταρχοί τε καὶ Ἵππαρχοι καὶ Πτολεμαῖοι, καὶ τοιοῦτοί τινες διαθρυλλεῖν εἰώθασι. ποθεῖς γὰρ καὶ τὰς τούτων ἐπιβολὰς ἀκοῦσαι, μηδὲν ἀδιερεύνητον κατὰ δύναμιν καταλιπεῖν τῶν τοῖς παλαιοῖς ἐξηυπορημένων ἐν τῇ θεωρίᾳ τῶν ὅλων προθυμούμενος. ἐγὼ δὲ πέρυσι μὲν, ἡνίκα παρ' ὑμῖν διητώμην ἐν Λυδοῖς μέσοις, εἰ σχολῆς λαβοίμην, καὶ ταῦτά σοι συνδιαπονήσειν κατὰ τὸν ἐμαυτοῦ τρόπον ὑπεσχόμην, ἐπειδὴ δὲ Ἀθήναζε ἀφικόμην καὶ τῶν πολλῶν ἐκείνων καὶ ἀνηνύτων θεός τις ἡμᾶς ἀνῆκε πραγμάτων, ἀποδίδωμί σοι τὴν ὑπόσχεσιν καὶ μύσας ἐν τῷ παρόντι πρὸς τὰς τοῦ Πλάτωνος ἐκείνας παρακελεύσεις, καὶ αὐτὰς τὰς περὶ τῶν οὐρανίων κινήσεων ὑποθέσεις, τῶν τε ἀπλανῶν καὶ τῶν πλανωμένων ὑφηγήσεις, ἃς ἐκεῖνος ἡμᾶς πρεσβεύων ἀνέπεισεν, ἔρχομαί σοι λέξων αὐτὴν καθ' ἑαυτὴν τὴν διὰ μακρῶν καὶ ἀπεράντων ἐφόδων πεπεισμένην τοῖς φιλοθεάμοσι τῶν οὐρανίων ἀλήθειαν. οὐδὲ ἐνταῦθα ἐπέχειν δυνάμενος τὴν εἰωθυῖαν ἐμοὶ τῶν δογμάτων βάσανον, σπανίᾳ δ' ὅμως αὐτῇ χρώμενος, ἐπεὶ καὶ σοὶ καταφανῆ πέπεισμαι δι' αὐτῶν ἔσεσθαι τῶν λεγομένων τὸν τῶν ὑποθέσεων ἔλεγχον, ἐφ' αἷς ἐκεῖνοι καλλωπιζόμενοι πᾶσαν ἐξελίττουσι τὴν προκειμένην αὐτοῖς

θεωρίαν. ὥστε γοῦν μοι δοκεῖ χρῆναι πρῶτον εἰπεῖν, τίσι μάλιστα τῶν φαινομένων * ἀποστήσαντες, [ἢ ἐπιστήσαντες] ἐπὶ ζήτησιν ἐτράποντο τῆς ἑκάστων αἰτίας. ὅτι μὲν ὀρθῶς ὑποθέμενοι τὰς κινήσεις τῶν θείων σωμάτων ἐγκυκλίους δεῖν καὶ τεταγμένας ὑπάρχειν, εἰ καὶ τὸ ἐγκύκλιον οὐ τὸ αὐτὸ ἐν πᾶσιν ἐκείνοις, οὐδὲ ἄμικτον πρὸς τὸ μὴ τοιοῦτον. ἀλλ' οὖν καὶ ὅτι πάντως τεταγμένον. τὸ γὰρ ἀεὶ ὡσαύτως καὶ καθ' ἕνα λόγον φέρεσθαι, καὶ μίαν τάξιν αὐτὴν καθ' ἑαυτὴν ὁμολογοῦσαν πρέποι ἂν που τοῖς θειοτάτοις τῶν φανερῶν μάλιστα, τοῖς μετὰ νοῦν ἐκεῖνα πάντα προάγεσθαι τιθεμένοις. νοῦς γὰρ ἀεὶ τάξεως χορηγός ἐστιν ἅπασιν οἷς ἂν ἐπιστατῇ. ταύτης δὲ ὥσπερ ἀσφαλοῦς πείσματος ἐχόμενοι τῆς ὑπονοίας, καὶ εἰκότως ἤδη δυσχεραίνονται πρὸς τὴν φαινομένην ταύτην ἀταξίαν, καὶ ζητοῦντος τινὸς ὑποθέσεις αὖθις ἀντὶ μὲν ἀλόγων, μετὰ λόγου ἀποτελουμένας τὰς περιόδους ἀποφῆναι τῶν κύκλων ἐκείνων, ἀντὶ δὲ ἀορίστων καὶ ἀτάκτως φερομένων ὡρισμένας ἀριθμοῖς τοῖς προσήκουσιν ἐκθέσεις. ἵν' οὖν σαφῆ γένηται καὶ σοὶ τίνα ποτέ ἐστι πρὸς ἃ τῶν ὁρωμένων δυσχεράναντες, καὶ ἀφ' ὧν ὀρρωδηθέντες ὡς ἀναξίων τῆς θείας φύσεως, ὥρμησαν ἐπὶ τὴν θεωρίαν τῶν τοιούτων ὑποθέσεων, καὶ συνεστήσαντο τὴν περὶ τὰ οὐράνια πραγματείαν, ἐξ ἀρχῆς ἕκαστα πειράσομαι διελθεῖν. πρῶτον τοίνυν εἰς ἀπιστίαν ἦγεν αὐτοὺς τοῦ δι' αὐτὰς ὑποθέσθαι τὰς κινήσεις οἷαι δὴ φαίνονται, τὸ ποτὲ μὲν θᾶττον, ποτὲ δὲ βραδύτερον κινεῖσθαι τοὺς ἀστέρας, καὶ τὸν ἥλιον, καὶ τὴν σελήνην, καὶ τὴν ἀνωμαλίαν ἐναργῆ ταύτην ὑπάρχειν, τὰ τεταρτημόρια τοῦ κύκλου τῶν ζῳδίων, καίτοι ἴσα ἀλλήλοις, οὐκ ἐν ἰσοχρόνῳ διιόντων ἐκείνων. δεύτερον δέ, τὸ τήν τε σελήνην, καὶ τοὺς λοιποὺς τῶν ζ' πλανήτων, τὰς ἐπὶ τὸ βόρειον καὶ τὸ νότιον παρόδους ἄλλοτε ἄλλας ποιεῖσθαι, τὸν δὲ ἥλιον ἀεὶ καθ' ἑνὸς σημείου τὰς τροπὰς ἔχειν ἐφ' ἑκάτερα μόνον, ὧν ἀνάγκη τὴν πλείστην ἀπόστασιν τῷ λογισμῷ κελεύοντας θεωρεῖν, ποτὲ μὲν μέχρις ἐκείνης ποιοῦνται τὴν πάροδον, ποτὲ δὲ ἔσω τῆς μεγίστης ἀποστάσεως ἑκατέρου τῶν τροπικῶν σημείων. τρίτον τοίνυν ἀνήγειρεν εἰς τὴν τοιάνδε κατανόησιν, τὸ τοὺς ε' πλανήτας, μὴ μόνον τὰς κατὰ μῆκός τε καὶ πλάτος

ἀνωμα-

ἀνωμαλίας ὁρᾶσθαι κατασεδεγμένους, ἀλλὰ καὶ προσθέσεις καὶ ἀφαιρέσεις, ἢ τοὺς μεταξὺ τούτων στηριγμούς. καὶ γὰρ φαίνονται ποτὲ μὲν ὡς ἐπ' ἀνατολὰς κινούμενοι, ποτὲ δὲ ὡς ἐπὶ τὰ νότια φερόμενοι, ποτὲ δὲ ὡς ἐν ταυτῷ μένοντες. ὃ δὴ πάντων ἐστὶ παραδοξότατον ἀκινήτους ὄντας ἑστάναι, καὶ ἀεὶ τὴν † φορὰν ἐπὶ τοῖς αὐτοῖς ποιουμένους ὑποποδίζειν. ταῦτα γοῦν καὶ καθ' ἑαυτὰ ζητήσεως ἄξια τοῖς φιλοθεάμοσι τῶν οὐρανίων ἐστὶν πάντως ἐδόκει, καὶ διότι μήτε ἥλιον, μήτε σελήνην ἑώρων ταῦτα πάσχοντας, ἀλλὰ μόνους τοὺς ε, καθάπερ εἴπομεν τὴν αἰτίαν εἰπεῖν. τέταρτον, τὸ καὶ αὐτῶν τῶν ε τούτων πλανήτων τοὺς μὲν κατὰ πᾶσαν διάστασιν ἀφίστασθαι τοῦ ἡλίου διαμέτρους τε γινομένους πρὸς αὐτὸν, καὶ τριγώνους πολλῷ πρότερον, καὶ τετραγώνους, καὶ ἑξαγώνους, ὥσπερ τὸν ἄρεα φασὶ, καὶ τὸν δία, καὶ τὸν κρόνον, τοὺς δὲ περὶ τὸν ἥλιον κινεῖσθαι καταλαμβάνοντάς τε καὶ καταλαμβανομένους, ὥσπερ τὴν ἀφροδίτην καὶ τὸν ἑρμέα ἑξαγωνικὴν οὐδέποτε πλευρὰν ἀφισταμένους, καὶ αὐτῶν τούτων τὸ τὴν μὲν ἀφροδίτην πλέον ἀποχωρεῖν τοῦ ἡλίου, τὸν δὲ ἑρμέα ἔλασσον, ἐδόκει διαφορήσεως δεῖσθαι τῆς † ἀποστάσεως, καὶ τὸ ἑκατέρους δὶς ἐφεξῆς ἑσπερίαν ἢ ἑώαν μὴ ποιεῖσθαι φάσιν, ἀλλ' ἑσπερίους φανέντας, καὶ ἡλίῳ συνοδικοὺς γενομένους ἑώους φαίνεσθαι, καὶ αὖθις ἥλιον ὑποκαταλαβόντας ἑσπερίους, καὶ τοὺς † ὡσαύτως, εἰ καὶ τοὺς πέφηνε ποτὲ ψευδὴς ὤν, ὡς ἐν τοῖς περὶ † παραδόξων αὐτοῖς ἱστόρηται φάσεων. πέμπτον, τὸ ποτὲ μὲν μείζους ὁρᾶσθαι τοὺς ἀστέρας τούτους, ποτὲ δὲ ἐλάττονας ὡς ἂν κατὰ βάθος κειμένους, καὶ ποτὲ μὲν ἡμῶν ἐγγυτέρω, ποτὲ δὲ πορρωτέρω γιγνομένους. καὶ γὰρ τὸν ἄρεα πολλάκις οὐδὲν ἀποδέοντα τοῦ διὸς φαίνεσθαι, καὶ τὸν ἑρμέα τῆς ἀφροδίτης, μόνων τῶν χρωμάτων διοριζόντων αὐτοὺς ἀπ' ἐκείνων. ἐπεὶ καὶ τὴν σελήνην ἐν ταῖς ἡλιακαῖς τελείαις ἐκλείψεσι τινὰς περιωρᾶσθαι, ποτὲ μὲν οὕτως ὑπάρχειν τὸν ἥλιον, ὡς ὅλον αὐτὸν ἀποκρύπτειν ταῖς ὄψεσιν ἡμῶν, ποτὲ δὲ ὡς ἐν τῷ μέσῳ χρόνῳ τῶν τε δύο κέντρων καὶ τοῦ ὄμματος ἐπὶ μιᾶς εὐθείας γιγνομένων τῆς ἐκτὸς ἴτυν τοῦ ἡλίου θεωρεῖσθαι. καὶ δῆλον δὴ ὅτι καὶ τοῦτο τεκμήριον ἐστὶ τῆς σελήνης ἐγγυτέρω

† ἢ περιφορῶν.

ἰστέον ὅτι αἱ ἡμέραι τοῦ ἐνιαυτοῦ εἰσὶ τξε τέταρτον, αἱ δὲ μοῖραι τοῦ ζῳδιακοῦ κύκλου, ἃς ὁ ἥλιος περίεισι δι' ὅλου τοῦ ἐνιαυτοῦ εἰσὶ τξ. ὥστε ἐστὶν ἡ μὲν κατὰ διάμετρον διάστασις ρπ, ἡ δὲ τριγωνικὴ ρκ, ἡ δὲ τετραγωνικὴ ϟ, ἡ δὲ ἑξαγωνικὴ ξ.

† ἢ ἐπιστάσεως.

† εἰς ἀπορίαν ἦγεν αὐτούς.

† ἃς ἔλεγον θεάσασθαι αὐτοί.

τε ἡμῶν γίνεσθαι καὶ πορρωτέρω. τὸ γὰρ αὐτὸ μέγεθος ἐπιπροσθοῦν, οὐ τὸ αὐτὸ κατὰ πλείονα καὶ ἐλάσσονα τὴν πρὸς τὸ ὁρᾶν διάστασιν, ἐπιπροσθεῖ. ἕκτον ἐπὶ τούτοις, τὸ τοὺς αὐτοὺς ἀστέρας, ποτὲ μὲν ὄντας ἐγγυτάτω τοῦ ἡλίου φάσεις ποιεῖσθαι, ποτὲ δὲ πολὺ διεστῶτας μὴ φαίνεσθαι. τιθέμεθα γοῦν καὶ αὐτοὶ τὴν ἀφροδίτην ἰσόμοιρον οὖσαν ἡλίῳ, ποιουμένην ἑῴαν ἐπιτολήν, καὶ ἄλλαις πολλαῖς ἀφεστῶσαν μοίραις, ὡς ὑπ' αὐτὸν οὖσαν οὐκ ἐθεώμεθα. καὶ γὰρ τοῦτο τοσαύτης ἔδοξεν εἶναι φροντίδος τοῖς δεινοῖς περὶ τὰς τηρήσεις τῶν οὐρανίων ἄξιον, ὡς καὶ βίβλους, καθὰ προείρηται, ὅλως περὶ τῶν παραδόξων φάσεων τῆς ἀφροδίτης συγγραψαμένους ἀπολιπεῖν. ἕβδομον λέγω, τὸ τῆς τάξεως αὐτῶν τῶν πλανωμένων ἣν ἔχουσι πρὸς ἀλλήλους. τὸ μὲν γὰρ τὴν σελήνην εἶναι περιγειοτάτην ὅτε χρόνος τῆς παρόδου τῆς κατὰ μῆκος ἐλάχιστος ὤν, καὶ τὸ ὑποτρέχουσαν αὐτὴν θεωρεῖσθαι τόν τε ἥλιον, καὶ τοὺς ἄλλους ἱκανῶς ἐδόκει τεκμηριοῦν, καὶ γὰρ ἀφροδίτην, καὶ ἄρεα, καὶ ἑρμέα, καὶ δία, καὶ κρόνον ὑποτρέχουσαν καὶ ἡμεῖς ἱστορήσαμεν. καὶ τοὺς τρεῖς ἄλλους τοῦ ἡλίου κατὰ διάμετρον γινομένους οὕτως ἔχειν, ὡς ἀνωτάτω μὲν φέρεσθαι τὸν κρόνον, κατωτάτω δὲ τὸν ἑρμέα, μέσην δὲ εἰληχέναι τάξιν τὸν δία, τὰ τάχη τῶν περιόδων ἐφαίνετο δηλοῦν, ὡς τῶν μακροπορρωτέρων τὴν ὑψηλοτέραν θέσιν ἐχόντων, τῶν δὲ βραχυπορρωτέρων τὴν ταπεινοτέραν. ἥλιον δέ, καὶ ἑρμέα, καὶ ἀφροδίτην ἰσοδρόμους ὄντας, καὶ ποτὲ μὲν ἐν τοῖς ἑπομένοις, ποτὲ δὲ ἐν τοῖς ἡγουμένοις ἀλλήλων ὁρωμένους, ποίαν χρὴ φάναι τάξιν πρὸς ἀλλήλους ἔχειν, ὡς πρὸς τὸ τῆς γῆς, καὶ τοῦ παντὸς κέντρον, ἄπορον ἐδόκει θαυμαστῶς ὑπάρχειν. ὄγδοον, τὸ μὴ δὲ αὐτὰ τὰ σημεῖα τῶν τοῦ ζῳδιακοῦ κύκλου τὴν αὐτὴν ἔχειν ἀεὶ θέσιν ὑποφαίνειν, ἀλλὰ περιφέρεσθαί πως. τῶν γοῦν τροπικῶν σημείων οὐχ ὁμολογεῖν τὴν διὰ τῶν * λογισμῶν εὕρεσιν τοῖς φαινομένοις, ἀλλὰ τὸν ἥλιον περιφανῶς ὁρᾶσθαι, καὶ πρὶν ἐπὶ τὸ βόρειον ἀφίκηται πέρας εἰς τὰ νοτιώτερα παραχωροῦντα, καὶ πρὶν ἐπὶ τὸ νοτιώτερον εἰς τὰ βορειότερα, καὶ τὰ μὲν ἐκ τῆς ψηφοφορίας εὑρίσκεσθαι λείποντος τοῦ κύκλου, τὰ δὲ ἐκ τῶν τηρήσεων καὶ τοῦ ἡλίου τὰς εἰρημένας ποιουμένου μεταχωρήσεις. τοῦτο γοῦν καὶ αὐτοὶ

ἐν τῷ τρισκαιδεκάτῳ τῆς συντάξεως πλέκει τοῦτο, ὅτι οὐκ ἔστιν ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ ὁ ἥλιος καὶ ἡ ἀφροδίτη καὶ ὁ ἑρμῆς, ἡνίκα ἂν τὰς πρὸς αὐτὸν ποιῶνται συνόδους, καὶ ὅτι ἐγκέκλιται παρὰ τὸν διὰ μέσων τὰ τῶν ἐπικύκλων αὐτῶν ἀπόγεια καὶ περίγεια λελοξωμένων ὄντων.

καθ'

καθ' ἕκαστον ἐνιαυτὸν ὁρῶμεν γινόμενον, καὶ περὶ τροπῶν τοῦ ἡλίου ἐπὶ τὰ νότια φερόμενον, καὶ τὴν ἀνακλήσιν, ὡς ἂν ἤδη μεταστάντα ποιούμενον, ἀναγκαῖον προσκεῖσθαι τοῖς ἔμπροσθεν, τὸ μὴ δὲ τοὺς ἀπλανεῖς ἀστέρας, καὶ ταῦτα ἀπλανεῖς λεγομένους τε καὶ ὄντας ἀπράγμονα ποιῆσαι τὴν θεωρίαν αὐτοῖς, ἀλλὰ καὶ τούτοις ἀπὸ τῶν τηρήσεων δόξαι περὶ τὸν τοῦ παντὸς πόλον μείζονάς τε καὶ ἐλάττονας ἀποστάσεις καταδέχεσθαι, καὶ φαίνεσθαι τόπον ἄλλοτε ἄλλον ἐπέχειν, ὡς ἂν καὶ αὐτοὺς κινουμένους, καθάπερ τοὺς πλανᾶσθαι παρὰ τὸν πάντων ὑπειλημμένους, καὶ περὶ ἄλλον τινὰ πόλον, ἀλλ' οὐχὶ τὸν τοῦ παντός. ὅθεν ἀνάγκη γέγονε ζητεῖν πῶς τε κινοῦνται, καὶ τίς αὐτῶν ἡ ἐγκύκλιος φορά, καὶ πόσος ὁ ἀποκαταστατικὸς, καὶ ποῦ, ἢ ποῖος ὁ πόλος. δέκατον πρὸς τοῖς εἰρημένοις ἅπασι λέγω, τὸ καὶ τοὺς ἀργοὺς περὶ τὰς ζητήσεις καὶ οἷς ὄμματα μόνα πέπηγεν εἰς θαῦμα τῶν οὐρανίων καθιστᾶν, καὶ ἐκ τοῦ θαύματος ὀλίγους τῶν πολλῶν εἰς τὸν τῆς γνώσεως ὧν θαυμάζουσιν ἀνακαλουμένους ὄντα, τὰς ἐκλείψεις λέγω τάς τε ἡλίου καὶ τῆς σελήνης, καὶ τοὺς λόγους τοὺς πρὸς ἄλληλα τούτων. θαῦμα μὲν γὰρ ὄντως ὄν, πῶς ὅτε περὶ τὸν αὐτὸν τόπον αἱ ἐκλείψεις, ὅτε ἄτακτοι γίνονται, καὶ ὅπου περιέχονται. ἀλλὰ εἰ μεθισταμένων ἐπὶ τὰ προηγούμενα τῶν ζωδίων τῶν ἐκλειπτικῶν σημείων, ταῦτα καὶ τὰ τοιαῦτα μοι δοκεῖ τούς τε πρώτως εἰς τὸν οὐρανὸν ἀναβλέψαντας καὶ ἀντὶ τοῦ κυπτάζειν εἰς γῆν ἐκεῖνα θεᾶσθαι καὶ ζητεῖν ἑλομένους πρὸς τὴν θεωρίαν καὶ ἡμᾶς τοὺς τοσοῦτον ἐκείνων ἀπολειπομένους ἐρεθίζειν εἰς τὰ μὴ παρέργως καὶ ὁρᾶν ταῦτα καὶ ἀκούειν, ἄλλων ἱστορούντων. τὸ μὲν οὖν ἀληθὲς κἀνταῦθα δικαιότερον εἰπεῖν, θεοῦ συμφήσαντος ἔχοιμεν ἂν διατεινόμενοι λέγειν, καὶ μάλιστα ὅτι ἢ περὶ αὐτὰς τὰς ὑποθέσεις πλείστην ὁρῶμεν διαφωνίαν τοῖς περὶ ταῦτα πραγματευσαμένοις γενομένην, καὶ ὅτε ταῖς αὐταῖς ἅπαντας κεχρημένους, ὅτε τοὺς τῶν αὐτῶν προστάντας, ὡσαύτως τὰ ἀπὸ τῶν αὐτῶν συνάγοντας. ἐπειδὴ δὲ καὶ τοῖς κλεινοῖς Πυθαγορείοις, ὡς ἐκ τῆς ἱστορίας παρειλήφαμεν, ἃς τῶν ἐκκέντρων καὶ τῶν ἐπικύκλων ὑποθέσεις ἤρεσκον ὡς ἁπλουστέραι τῶν ἄλλων ἁπάντων, δεῖν γὰρ ἐπ' ἐκείνων καὶ αὐτὸν

παρακελεύεσθαι τὸν Πυθαγόραν ζητεῖν δι' ἐλαχίστων καὶ ἁπλουστάτων ὑποθέσεων δεικνύναι τὰ ζητούμενα, πρέπειν γοῦν τὰς τοιαύτας τοῖς θείοις σώμασι μᾶλλον ἢ τὰς ἐναντίας, ἑπόμενοι καὶ ἡμεῖς ταῖς ἀρχαῖς ταύταις, ὅσαι τοῖς ἀπὸ τούτων ὡρμημένοις διηυπόρηνται πρὸς τὴν τῶν φαινομένων συμφωνίαν, καὶ διαφερόντως περὶ Πτολεμαίῳ, πρὸς τὸ παρὸν ἐκθέσθαι πειρασόμεθα. καὶ γὰρ οὗτος παρὰ πάντας ὡς εἰπεῖν διὰ συντόμων ἐφόδων καὶ ἐλαχίστων ἀρχῶν ἀποδείκνυσι τὰ μάλιστα κατ' ἀστρονομίαν πολλῆς ἠξιωμένα τῆς ἔμπροσθεν μερίμνης. λέγομεν τοίνυν αὐτὰς ἐφ' ἑαυτῶν τὰς ὑποθέσεις. τοῦτο γὰρ καὶ σὺ ποιεῖν ἡμᾶς ἠξίους, αἷς περὶ ἕκαστον χρώμενοι τῶν οὐρανίων οἴονται τὰς φαινομένας ἀνωμαλίας εἰς αἰτίας ἀναπέμπειν εὐλογίστους, μνήσεις ἐκείνης παγίας τῆς κοινῆς ἐννοίας, καθ' ἣν ἅπαντες προσειλήφαμεν ὡς ἄρα εὐτάκτως δεικνύναι τὰ θεῖα σώματα, καὶ πόρρω τῆς θνητῆς ὄντα δυσχερείας, παρ' ἣν καὶ τὸ ἄτακτον εἰκότως διά τε τὴν ἐπίδοσιν καὶ τὴν ἐναντίαν ἔκλυσιν τῆς δυνάμεως. καὶ πρῶτον ἐκεῖνο πιστώσωμεν, ὡς ἄρα πάντες οἱ πλανῆται κινοῦνται οὐ κυκλικῶς, οὔτε περὶ τὸν τοῦ παντὸς πόλον. οὐ γὰρ περὶ παραλλήλων φέρονται κύκλων πρὸς τὸν ἰσημερινόν, οὐδὲ ὁμόπολοι πάντες κύκλοι παράλληλοι δεδείχαται ὄντες, ἀλλὰ περὶ λοξῶν φέρονται πρός τε τοῦτον, καὶ τοὺς ἄλλους παραλλήλους, οὓς ἐντὸς ἀπολαμβάνουσι τοῦ ἑαυτῶν πλάτους. οὔτε γοῦν περὶ τὸν αὐτὸν τῷ παντὶ πόλον ποιοῦνται τὰς περιφοράς, οὔτε περὶ ἕνα πάντες, εἰ καὶ μὴ τὸν τοῦ παντός. οὐδὲ γὰρ τὸ βόρειον πάντων πέρας καὶ τὸ νότιον ταυτόν. ἀλλ' οἱ μὲν πλεῖον, οἱ δὲ ἔλαττον ἐφ' ἑκάτερα χωροῦσι, διὰ δὲ τῶν περάτων τούτων ἕκαστος γράφει τὸν ἑαυτοῦ λοξὸν κύκλον πρὸς τοὺς παραλλήλους. διαφερόντων δὲ πόλων, ἀνάγκη καὶ τοὺς δι' αὐτῶν γραφομένους λελοξῶσθαι μᾶλλον καὶ ἧττον. ὥστε καὶ τοὺς πόλους ἀνάγκη τῶν μὲν πλέον ἀπεχόντων τοῦ τῶν παραλλήλων πόλου, τῶν δὲ ἔλαττον. τῶν μὲν πλέον λελοξωμένων πλέονι, τῶν δὲ ἔλαττον, δῆλον ὡς ἐλάττονι. κοινὸν δὲ ἔσται πάντων τὸ τὸν ἑκάστου λοξοῦ πόλον τοσοῦτον ἀπέχειν τοῦ πόλου τῶν παραλλήλων, ὅσον τὸ βόρειον τοῦ αὐτοῦ πέρας τὸ μέγιστον τοῦ μεγίστου τῶν παραλλήλων. ἐὰν γοῦν νοήσῃς τὸ Βό

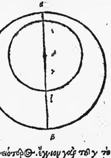
σημείωσαι τὴν κοινὴν ἔννοιαν τῶν ἀστρονομικῶν ταύτην

ρειον

ρειον πέρας τοῦ μεγίστου τοῦ λοξοῦ καθ' οὗ κινεῖται ἡ σελήνη, ἢ γράψης διὰ δύο σημείων τούτου τε καὶ τοῦ πόλου τῶν παραλλήλων μέγιστον κύκλον, ἔσται μὲν οὗτος ὀρθὸς πρὸς τὸν μέγιστον τῶν παραλλήλων, ὅτι διὰ τῶν πόλων αὐτοῦ γέγραπται. σὺ δὲ λαβὼν ἐπ' αὐτοῦ τεταρτημοριαίαν περιφέρειαν, ὡς ἐπὶ τὰ βορειότερα τοῦ σημείου, ὃ ἦν βόρειον πέρας, ὡς ἔφαμεν τοῦ λοξοῦ κύκλου τῆς σελήνης, ταύτην μὲν ἴσην ἕξει, ὡς ὁρᾷς τὴν ἐκ τοῦ πόλου τῶν παραλλήλων ἐπὶ τὸν μέγιστον. κοινὴν δὲ ἀφελὼν τὴν μεταξὺ τοῦ τε βορείου πέρατος τοῦ τῆς σελήνης λοξοῦ, καὶ τοῦ πόλου τῶν παραλλήλων, εὑρήσεις τὴν μεταξὺ τῶν δύο πόλων ἴσην τῇ ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος τῆς σελήνης ἐπὶ τὸν μέγιστον τῶν παραλλήλων. οὕτω δὲ καὶ ἐπὶ ζωδιακοῦ τοῦ τοῦ ἡλίου πάντως. ἐδείκνυτο γὰρ αὐτοῦ ἡ μεταξὺ τοῦ πόλου τοῦ ζωδιακοῦ, καὶ τοῦ πόλου τοῦ παντὸς ἴση τῇ μεταξὺ τοῦ τε θερινοῦ τροπικοῦ, καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ, γραφέντος μεσημβρινοῦ διά τε τοῦ κοσμικοῦ πόλου καὶ τοῦ, θερινοῦ σημείου, καθ' ὃ ἡ ἐπαφὴ τοῦ τε ζωδιακοῦ καὶ τοῦ τροπικοῦ, καὶ ληφθείσης τεταρτημοριαίας ἐπὶ τὰ βορειότερα τοῦ θερινοῦ σημείου. δῆλον γὰρ ὡς ἡ τεταρτημοριαία πάντως καὶ ἐκ πόλου γίνεται τοῦ ζωδιακοῦ, διότι ὁ μεσημβρινὸς τέμνων πρὸς ὀρθὰς τὸν τροπικὸν ὡς ἕνα τῶν παραλλήλων ὧν γέγραπται διὰ τῶν πόλων, καὶ τὸν ζωδιακὸν ἐφαπτόμενον αὐτοῦ τέμνει πρὸς ὀρθὰς διὰ τῆς ἀμφοῖν γεγραμμένης ἐπαφῆς, ὡς ὁ Θεοδόσιος ἐν τοῖς δευτέροις τῶν σφαιρικῶν ἀπέδειξε, καὶ τὰ αὐτὰ δὴ γοῦν καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν ἡμᾶς ὑπομνήσομεν ἀστέρων τὰ βόρεια πέρατα τῶν λοξῶν οὓς γράφουσι λαμβανόντων, καὶ διὰ μὲν τούτων καὶ διὰ τοῦ πόλου τῶν παραλλήλων γραφόντων μεσημβρινούς, διὰ δὲ τῶν βορείων περάτων παραλλήλους, καὶ περὶ τὸν αὐτὸν πόλον τῷ θερινῷ τροπικῷ, καὶ τεταρτημοριαίας ἀφιστάντων ἑκάστου λοξοῦ, καὶ οὕτω τοὺς πόλους εὑρισκόντων ἐφ' ἑκάστου, ἢ δεικνύντων ἴσον αὐτοὺς ἀφεστῶτας τοῦ πόλου τῶν παραλλήλων, καὶ τὸ βόρειον τοῦ αὐτοῦ πέρας, τοῦ μεγίστου τῶν παραλλήλων. τούτων μὲν οὖν ἤδη ἐστὶ δῆλον ὡς τῶν βορείων περάτων ἄλλων καὶ ἄλλων ὄντων διὰ τὴν τῶν λοξῶν ἐπὶ πλέον καὶ ἐπὶ ἔλαττον λόξωσιν. ἢ οἱ πόλοι διοίσουσιν οἱ μὲν πλέον, οἱ δὲ ἔλαττον τῶν πόλων

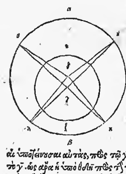
τῶν παραλλήλων ἀπέχοντος. σκόπει δὲ μετὰ τοῦτο λοιπόν. ἐπ' αὐτὴν γὰρ ἔρχομαι τὴν περὶ πάντων ὑποθέσεων θεωρίαν. καὶ τίς ποτε ἄρα γέγονεν ἀνάγκη τοῖς ἐμπεσοῦσιν ἐπὶ ταύτας ἐλθεῖν ἤδη σοι δείξειμι. τὸν τοίνυν ἥλιον καὶ τὴν σελήνην, καὶ τοὺς λοιποὺς ἀστέρας ἀναγκαῖον, ἐπειδὴ φαίνονται κινούμενοι τὴν ἐναντίαν τῷ παντὶ φορὰν καὶ ἐπὶ τὰ ἑπόμενα μεθιστάμενοι, δυοῖν θάτερον ἢ κατὰ ὁμοκέντρων κύκλων ποιεῖσθαι τὴν ἰδίαν κίνησιν, ἢ κατὰ μὴ ὁμοκέντρων τῷ παντί. τούτων δὲ ἤτοι κέντρον εἶναι τῶν κύκλων καθ' ὧν κινοῦνται τὰς ἰδίας κινήσεις τὴν γῆν, καὶ ἡμᾶς ὡς ἀπὸ κέντρου ταύτης ὁρᾶν αὐτῶν τὰς μεταβάσεις, ἢ μὴ εἶναι κέντρον ἐκείνων τὴν γῆν, μὴ δὲ τὰς ὄψεις ἡμῶν ἐξ ἴσου πανταχόθεν ἀφεστάναι τῆς περιφερείας τῶν κύκλων καθ' ὧν φέρονται. ἀλλ' εἰ μὲν κατὰ ὁμοκέντρων αὐτοὶ τῷ κόσμῳ κινοῦνται, καὶ ὁμαλῶς κινοῦνται. τοῦτο γὰρ τοῖς θείοις ἀποδεδόσθω σώμασιν δῆλον, ὅτι τὰς περιόδους ποιήσονται πάσας ὁμοταχεῖς, οὐ πρὸς τοὺς ἑαυτῶν κύκλους μόνον, ἀλλὰ καὶ πρὸς τὸ πᾶν, καὶ τὰ ἴσα διαστήματα φανήσονται περιιόντες ἐν ἴσοις χρόνοις. τῶν γὰρ ὁμοκέντρων κύκλων κατὰ τὰς ἀπὸ τοῦ κύκλου ἐκβαλλομένας εὐθείας τὰ ἀπολαμβανόμενα μεταξὺ τῶν εὐθειῶν τὸν αὐτὸν ἔχειν λόγον δεῖ πρὸς τοὺς ὅλους κύκλους ὧν εἰσὶ μέρη. φαίνονται δὲ ἀνισοταχῶς τοῦ ζωδιακοῦ τὰ τμήματα διιόντες, καὶ τὰ μὲν θᾶττον, τὰ δὲ βραδύτερον, τὰ δὲ καὶ μέσας ποιούμενοι περιόδους τῶν τε ταχυτάτων καὶ τῶν βραδυτάτων κινήσεων. οὐκ ἄρα κατὰ ὁμοκέντρων τῷ ζωδιακῷ φέρονται κύκλων, εἴπερ ὁμαλῆς αὐτῶν τῆς κινήσεως οὔσης ἀνώμαλος ὁρᾶται τῷ θᾶττον, καὶ τῷ βραδύτερον κατ' ἄλλα μέρη καὶ ἄλλα τοῦ ζωδιακοῦ ἡ κίνησις. εἰ δὲ μὴ ὁμοκέντρους φέρονται τῷ παντὶ κύκλους, ἀνάγκη τοὺς κύκλους, καθ' ὧν κινοῦνται, κέντροις ἄλλοις χρῆσθαι, καὶ οὐ τῇ γῇ, ἣν κέντρου καὶ σημείου λόγον ἔχειν πρὸς τὸ πᾶν ἀποδείκνυσιν ὁ λόγος, ἐκ τοῦ καὶ ἡμᾶς τοὺς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τὸ ἥμισυ τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου βλέπειν ὑπὲρ γῆς, ὥσανεὶ καὶ ἀπὸ τοῦ κέντρου θεωροῦντας τὸν οὐρανόν, οὔτε τὰς ἡμετέρας ὄψεις ἴσον ἀεὶ τῶν ἀστέρων ἀπέχειν, ἀλλ' ἐκείνους ποτὲ μὲν ἀπογειοτέρους ἡμῶν ὁρᾶσθαι, ποτὲ δὲ περιγειοτέρους. τῆς δ' οὖν γῆς ἐν τῷ μέσῳ μενούσης, καὶ μήτε ἀνωτέρω

τέρω, μήτε κατωτέρω γινομένης, ἐκείνους αἰτιατέον τοὺς με-
θισαμένους τὰ ἀπόγεια καὶ τὰ περίγεια, τὸν αὐτὸν μὲν τό-
πον ἡμῶν κατεχόντων, τῆς δὲ ἀποστάσεως αὐτῶν τῆς πρὸς ἡμᾶς
μενούσης τῆς αὐτῆς, ἀλλ' ἀνωμάλου φαινομένης. διὰ μὲν οὖν τὸ
κέντρου λόγον ἔχειν τὴν γῆν πρὸς τὸν ζωδιακόν, τοὺς πλάνη-
τας ἕπεται μὴ περὶ ὁμοκέντρων, ἢ μὴ ὁμαλῶς κινεῖσθαι, ὅπερ
ἀνάξιον ἐστὶ τῶν θείων σωμάτων οἰηθέντες περὶ ζήτησιν ἐτρά-
ποντο τῆς φαινομένης ἀνωμαλίας. ἀρχὴ γὰρ ἀστρονομίας αὕτη,
καθάπερ ἄλλης ἐπιστήμης ἄλλη. καὶ δεῖ μένειν τὴν ἀρχήν· ἢ
σαλευθείσης ταύτης, οὐδὲ ζητήσεως χρεία, δι' ἣν αἰτίαν ἀνώ-
μαλα φαίνονται τὰ τάχη τῶν ἀστέρων. διὰ δὲ τὸ μένειν ἐν τῷ
μέσῳ τὴν γῆν ἀεὶ ὡσαύτως, ἀναφαίνεται τὸ τοὺς ἀπογειοτέ-
ρους καὶ περιγειοτέρους γινομένους αἰτίους εἶναι τοὺς ἀστέρας. τοτὲ
μὲν τῶν κύκλων κατ' ἐκεῖνα κινουμένους ἃ πλέον ἀφέστηκε τῆς
γῆς, τοτὲ δὲ κατὰ τὰ ἐναν-
τία. νενοήσθω γὰρ κύκλος
ὁ αβ, καὶ περὶ κέντρον ἔ-
στω τὸ γ. καὶ ἕτερος ἔσω
τούτου μὴ ὁμόκεντρος ὁ εζ.
καὶ ἔστω τούτου κέντρον τὸ
δ, καὶ μία τις εὐθεῖα διὰ τῶν
κέντρων ἡ αεζβ, ἐφ' ἧς ἔστω
τὰ γ δ κέντρα. δῆλον οὖν
ὅτι τοῖς ἐπὶ τούτοις ἑστῶσιν,
ὁ κινούμενος τὸν εζ κύκλον
ἀστήρ, ὅταν μὲν κατὰ τὸ ε γέ-
νηται ἀπογειότερος φανή-



σεται, ὅταν δὲ κατὰ τὸ ζ, περιγειότερος. ἔγγιον γὰρ τοῦ γ τὸ
ζ, τὸ δὲ ε πορρώτερον, ἐπεὶ τὸ κέντρον τοῦ εζ ἐστὶν ἐπὶ τῆς εγ,
ἀλλ' οὐκ ἐπὶ τῆς γζ εὐθείας. εἰ μὲν οὖν τὸ γ ἢ ἀνωτέρω, ἢ κατω-
τέρω ἐγίγνετο, οὐδὲν ἐκώλυε διὰ τὴν γῆν ἀπογειότερος φαί-
νεσθαι καὶ περιγειότερος. ἐπεὶ δὴ δὲ μένει τὸ γ τὸν αὐτὸν ἀεὶ
τόπον ἐπέχον, αὐτὸς ἂν εἴη ὁ προχωρῶν καὶ ἀποχωρῶν ὁ ἀ-
στὴρ τοῖς ἐπὶ τοῦ γ τεταγμένοις. αὕτη τοίνυν ἐστὶν ὑπόθεσις
πρώτη τοῖς ἀστρονόμοις, τὴν ὁμαλότητα τῶν ἐγκυκλίως

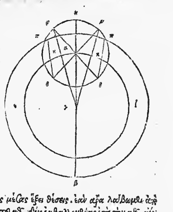
κινουμένων σώζειν προθυμουμένοις τοὺς ἀστέρας· μὴ κινεῖσθαί τι ἐπὶ ὁμοκέντρων τῷ κόσμῳ κύκλων, ἵνα ὁμαλῶς ἐπὶ τῶν ἰδίων φερόμενοι κύκλων ἀνωμάλως φαίνονται διαπορούμενοι τὰ διαστήματα τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου. δύο γὰρ κύκλων μὴ ὁμοκέντρων ὄντων, αἱ ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ ἑνὸς ἐκβαλλόμεναι εὐθεῖαι ἐπὶ τὸν ἐξώτερον κύκλον οὐ τὰ ὅμοια τοῖς τοῦ ἐντὸς κύκλου τμήμασι δηλαδὴ καὶ αὐτοῖς ἀφαιροῦσι τμήματα ἀπὸ τοῦ ἐκτός. ἔστωσαν γὰρ πάλιν μὴ ὁμόκεντροι κύκλοι ὁ μὲν αβ περὶ κέντρον τὸ γ, ὁ δὲ εζ περὶ κέντρον τὸ δ. καὶ ἐκβεβλήσθωσαν ἀπὸ τοῦ δ, αἱ δθ, δη, δλ, δκ, ἴσας ἐπὶ τοῦ ἐντὸς ἀλλήλαις ἀφαιροῦσαι τὰς μεταξὺ αὐτῶν, λέγω ὅτι οὐκ ἔστιν ἴση ἡ θη τῇ λκ. εἰ γὰρ ἴσαι καὶ αὗται, ἐπιζευχθεισῶν τῶν γθ, γη, γλ, γκ, ἴσαι ἔσονται



αἱ ὑποτείνουσαι αὐτὰς, πρὸς τῷ γ γωνίαι. κέντρον γὰρ τοῦ αβ τὸ γ. ὡς ἄρα ἡ ὑπὸ θδη πρὸς τὴν ὑπὸ θγη, οὕτως ἡ ὑπὸ λδκ, πρὸς τὴν ὑπὸ λγκ, ὅπερ ἀδύνατον. μείζων γὰρ ἡ ὑπὸ λγκ τῆς ὑπὸ λδκ, ἐλάττων δὲ ἡ ὑπὸ θγη τῆς ὑπὸ θδη. οὐκ ἄρα ὅμοιαί εἰσιν ἀλλήλαις αἱ θη καὶ λκ. ὅταν οὖν ὁ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ εζ κινούμενος ἴσας κινηθῇ τὰς ἀφαιρουμένας ὑπὸ τῶν ἀπὸ τοῦ δ, κέντρου ἐκβαλλομένων ἐπὶ τοῦ εζ κύκλου, οὐκ ἴσας φανήσεται κεκινημένος ἐπὶ τοῦ αβ, ἀλλὰ ἐλάττονα μὲν τὴν θη, μείζονα δὲ τὴν λκ. ἐν ἴσῳ ἄρα χρόνῳ ἐλάττονα μὲν φαίνεται κινούμενος, ὅταν τὰ ἀπόγεια κινῆται. πλείονα δὲ, ὅταν τὰ περίγεια. ἀπόγειον γὰρ ἦν τὸ ε, καὶ περίγειον τὸ ζ. εἰ δὲ τοῦτο, δῆλον ὅτι τὰ ἴσα φανήσεται κινούμενος ἔμπαλιν ἐν ἀνίσοις χρόνοις, εἴπερ ἐν τοῖς ἴσοις χρόνοις ἄνισα κινεῖται. καὶ περὶ μὲν τὸ ἀπόγειον ἐν πλείονι χρόνῳ, περὶ δὲ τὸ περίγειον ἐν ἐλάττονι τὰ ἴσα τμήματα τοῦ αβ κύκλου διαπορεύεται. ὁμαλῶς ἄρα περὶ τοῦ εζ τοῦ ἑαυτοῦ κύκλου φερόμενος, καὶ τὰ ἴσα ἐν ἴσοις χρόνοις. τοῦτο γὰρ ἦν τὸ ὁμαλὸν ἀνωμάλως ἐπὶ τοῦ

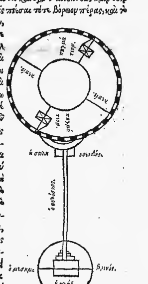
τοῦ

τοῦ αβ φανήσεται κινούμενος, καὶ τὰ ἴσα ἐν ἀνίσοις χρόνοις. καὶ ἐν πλείστῳ μὲν τὰ ἀπογειότερα, ἐν ἐλαχίστῳ δὲ τὰ περιγειότερα, τὰ δὲ μέσα ἐν μέσοις πλήθεσι χρόνων. ἔστι μὲν οὖν τὸν ἔκκεντρον καὶ οὕτωσι λαβεῖν περιέχοντα τὸ τοῦ κόσμου κέντρον. ἔστι δὲ οὖν καὶ ὁμόκεντρον ποιήσαντι τῷ παντὶ κύκλον λαβεῖν τὸν ἔκκεντρον ἐπὶ τοῦ ὁμοκέντρου κινούμενον, ἔχοντα τὸ ἑαυτοῦ κέντρον ἐπὶ τῆς ἐκείνου περιφερείας, καὶ περὶ αὐτὸν ὁμαλῶς κινούμενον, τὸν δὲ ἀστέρα ἐπ' αὐτοῦ καὶ περὶ αὐτόν. καὶ ποτὲ μὲν ἐν τοῖς μέρεσιν αὐτοῦ γινόμενον τοῖς ἐγγίον τοῦ κέντρου τοῦ ὁμοκέντρου, ποτὲ δὲ ἐν τοῖς πορρωτέρω, καὶ τόν τε κύκλον τοῦτον ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ ὁμοκέντρου κινεῖσθαι ὁμαλῶς, καὶ τὸν ἀστέρα ἐπ' αὐτοῦ ὁμαλῶς, ὡς δὲ πρὸς τὸ κέντρον τοῦ ὁμοκέντρου ἀνώμαλον φαίνεσθαι κατὰ τὰ διαστήματα τοῦ ἔξω κύκλου τῆς κινήσεως. νοείσθω γὰρ ὁμόκεντρος μὲν ὁ αβ, εζ περὶ κέντρον τὸ γ. κυκλίσκος δὲ ἐστὶ περὶ τὸν εζ ὁ κθ κινούμενος, ἔχων ἐπ' αὐτοῦ τὸ κέντρον, καὶ ὁ ἀστὴρ ἐπ' αὐτοῦ φερόμενος ὁμαλῶς, καὶ ὁ κθ ἐπὶ τοῦ εζ. δῆλον οὖν ὅτι κατὰ μὲν τὸ κ γινόμενος, ἔσται πορρωτάτω τοῦ γ. κατὰ δὲ τὸ θ ἐγγυτάτω, περὶ δὲ τὰς μεταξὺ τούτων ἐποχάς, τὰς μέσας ἕξει θέσεις. ἐὰν ἄρα λάβωμεν ἀπὸ τοῦ κέντρου τὰς τοῦ κθ δύο ἐκβαλλομένας ἐπὶ τὸν αβ κύκλον εὐθείας, ἴσας ἀφαιρούσας τοῦ κθ, αἱ ἐκβαλλόμεναι οὐκ ἴσας ἀφαιρήσουσι τοῦ αβ, ἀλλὰ ἐλαχίστην μὲν τὴν πλεῖστον ἀφεστῶσαν τοῦ γ, μεγίστην δὲ τὴν ἐλάχιστον. ὁ γὰρ αὐτὸς τῆς ἀπο-



διάξεως τρόπος. τοῦ ἄρα ἐκκέντρου τοῦ κθ περὶ τὸ ε, τοῦ ὁμοκέντρου τῷ αβ ὁμαλῶς κινουμένου, καὶ τοῦ ἀστέρος τὰς ἴσας ἐπὶ τοῦ κθ ἐκκέντρου διερχομένου, καὶ ἐν ἴσοις χρόνοις ἄνισος φανήσεται ἡ κίνησις ἐπὶ τοῦ αβ τοῖς ἀπὸ τοῦ γ τὴν θεωρίαν ποιουμένοις. διχῶς τοίνυν τοῦ ἐκκέντρου λαμβανομένου, καὶ ἐξ ἀνάγκης διχῶς μόνον, ἢ γὰρ περιέχει τὸ τοῦ κέντρον παντὸς ὁ ἔκκεντρος τοῦ ἀστέρος ἐφ᾽ οὗ κινεῖται, ἢ ἐξῆρται ἀπ᾽ αὐτοῦ, ἢ ἐφάπτεται αὐτοῦ. τοῦτο δὲ ἀδύνατον, οὐδέποτε γὰρ τοὺς ἀστέρας ὁρῶμεν τῆς γῆς ψαύοντας. διχῶς ἄρα τοῦ ἐκκέντρου νοεῖσθαι φαινομένου, δυνατὸν καὶ ἀμφοτέρας τὰς λήψεις σώζεσθαι, τὴν ὁμαλὴν μὲν τῶν ἀστέρων κίνησιν, ἀνώμαλον δὲ φαντασίαν. καλείσθω τοίνυν ἰδίως μὲν ἔκκεντρος, ὅταν ἔχῃ καὶ τὸ τοῦ παντὸς κέντρον ἐντὸς, ὥσπερ ἐπὶ τῆς πρώτης καταγραφῆς. ἰδίως δὲ ἐπίκυκλος, ὅταν περὶ ἕτερον κινῆται κύκλον ἔχων ἐπ᾽ αὐτοῦ τὸ οἰκεῖον κέντρον, ἢ αὐτὸς ἐπ᾽ ἐκείνου παραφερόμενος, ἢ ἐκείνου περιάγοντος αὐτὸν περὶ τὸ οἰκεῖον αὐτοῦ κέντρον. αἴτιον δὲ τοῖς ἀστρονόμοις τῆς ἀμφοτέρων τῶν ὑποθέσεων τούτων παραλήψεως, καὶ ταῦτα τὴν ἀνωμαλίαν δεικνύναι δυνάμενον, τὸ ἐπί τινων ἀμφοτέρων δεῖσθαι τὴν θεωρίαν. ἐπὶ μὲν γὰρ ἡλίου καὶ ὁ ἔκκεντρος ἀρκεῖ τὰ φαινόμενα διασώσασθαι καθ᾽ ἑαυτὸν, καὶ ὁ ἐπίκυκλος χωρὶς ἐπὶ ὁμοκέντρου φερόμενος, ἐπὶ δὲ τῶν ἄλλων ἀστέρων ἀμφοτέρων ἅμα χρεία. καὶ εἰώθασι τὴν τοιαύτην ὑπόθεσιν καλεῖν ἐκκεντρεπίκυκλον, ὡς ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου τὸν ἐπίκυκλον ὑποτιθέμενοι κινούμενον. ὧν καὶ δῆλον ὅπως ἡ τοῦ ἡλίου κίνησις ἐστὶν ἁπλουστέρα, καὶ κατὰ ταύτας τὰς ὑποθέσεις, ὥσπερ καὶ ἡ τῆς σελήνης τῆς τοῦ ἡλίου ποικιλωτέρα ἐστὶ, διὰ τὸ δεῖσθαι καὶ ταύτην ἀμφοτέρων ἅμα καὶ τοῦ ἐκκέντρου, καὶ τοῦ ἐπικύκλου, τῶν ἄλλων ἐστὶν ἁπλουστέρα. τὴν μὲν γὰρ εὑρήσομεν καὶ τὴν τῶν ἀπλανῶν σφαίρας εἰς τὴν ἑαυτῶν ὑπόθεσιν δεομένης, κινουμένης κατὰ ρ΄ ἔτη, ὥς φασι μοῖραν μίαν, καθὰ μαθησόμεθα, τὴν δὲ ὅλην δεομένην ταύτης τῆς ὑποθέσεως. ἀλλὰ τοῦτο μὲν ἴσως ἔσται προελθόντι σοι γνώριμον. νυνὶ δὲ τὰς κοινὰς τῆς φαινομένης ἀνωμαλίας ἡλιακῆς ὡς πασῶν ἁπλουστάτης κινήσεως τὴν ἀρχὴν λαβόντων. ἐπειδὴ τοίνυν τὸν ἥλιον ὁρῶμεν τὴν ἑαυτοῦ περίοδον κατὰ λοξοῦ κύκλου ποιού-

ποιούμενον τοῖς παραλλήλοις, καὶ μεθιστάμενον ἐπί τε τὰ νοτιώτερα καὶ βορειότερα τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ καταγράφοντα κύκλον ἀεὶ τὸν αὐτόν, ὃν δὴ καλοῦσι διὰ μέσων τῶν ζῳδίων. αἴτιον δὲ τῆς τοιαύτης προσηγορίας τὸ τοὺς ἄλλους καὶ ὑπὲρ τοῦτον καὶ εἴσω τούτου πολλάκις γινομένους ποιεῖσθαι τὰς ἐπὶ τὰ πλάγια τροπάς, τὸν δὲ ἥλιον ἀεὶ τὸν αὐτὸν καὶ ἕνα διαπορεύεσθαι τοῦτον, μέσον ὄντα τῶν ἄλλων λοξῶν, οὓς οἱ ἄλλοι γράφουσιν, εἴσω τε αὐτοῦ καὶ ἔξω ποιούμενοι τὰς ὑποχωρήσεις ἐφ᾽ ἑκάτερα, διὰ τὸ ποικιλωτέρας εἶναι τὰς φαινομένας ἐκείνων κινήσεις. ἐπειδὴ τοίνυν ταῦτα καὶ διὰ τῆς αἰσθήσεως ἡμῖν ἐστιν ἐναργῆ, δεῖ πρῶτον ἡμᾶς πεῖσαι τό τε βόρειον πέρας, καὶ τὸ νότιον τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου, καὶ γνῶναι πόσον ἑκάτερον τοῦ μεγίστου τῶν παραλλήλων ἀφέστηκεν, ἵνα καὶ πόσον διεστᾶσιν οἱ πόλοι τοῦ τε ἡλιακοῦ λοξοῦ, καὶ τῶν παραλλήλων γινώσκωμεν. τὸ γὰρ αὐτὸ τούτων τέ ἐστι διάστημα, καὶ τὸ τῶν εἰρημένων περάτων πρὸς τὸν μέγιστον τῶν παραλλήλων, ὡς ὑπομέμνηται πρότερον. πρὸς δὴ τὴν τούτων κατάληψιν, ἐπειδὴ τῇ αἰσθήσει βουλόμεθα τὸ βόρειον τοῦ κύκλου καὶ τὸ νότιον πέρας λαβεῖν, ὄργανον ἐκδέδοται τοιόνδε, ἵνα μὴ δὲ τούτων ἀπείρως ἔχῃς. κατασκευαζέσθω κύκλος χαλκοῦς τὸ μέγεθος σύμμετρος, ἵνα μήτε διὰ τὴν ὑπερβολὴν ᾖ δυσκίνητος, μήτε διὰ τὴν ἐλάττ



τωσιν, πρὸς τὰς κατατομὰς ἀνεπιτήδειος. ἔστω δ' αὖ σύμμετρος ἔχων τὴν διάμετρον μὴ ἔλαττον ἡμιπηχυαίου μεγέθους, ὥστε εἶναι οἵων ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τμημάτων ξ΄, τοιούτων τὸ βάθος αὐτοῦ δ΄, καὶ τὸ πλάτος β΄ καὶ ἡμίσεος. δεῖ δέ σε γνῶναι τί καλῶ πλάτος, καὶ τί βάθος. ἐξέσθω τοίνυν ὁ κύκλος κατὰ τὴν περίοδον τὴν ἑαυτῆς μὴ περιφερῶς, ἀλλ' οὕτως ὥστε τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν εἰς γωνίας περατοῦσθαι συναπτούσας τοῖς ἐφ' ἑκάτερα ἐπιπέδοις. ὁμοίως δὲ καὶ τὴν ἐντὸς, καὶ οὕτως ἀκριβῶς τετορνεύσθω, ὥστε εἶναι τετραγωνικὰς τὰς κλίσεις, τουτέστιν ὀρθάς, τῆς τε ἐντὸς καὶ τῆς ἐκτὸς περιφερείας πρὸς τοὺς κροτάφους. οὕτω δὴ γοῦν τοῦ κύκλου ξεσθέντος, βάθος μὲν καλῶ τοῦ κύκλου, τὸ ἀπὸ τῆς κυρτῆς ἐπιφανείας εἰς τὴν κοίλην διάστημα, ὅσον ἐπέχει τὰ ἐπίπεδα τοῖς ἐφ' ἑκάτερα τῶν δύο τούτων ἐπιφανειῶν, πλάτος δὲ, τὸ ἑκατέρας διάστημα τὸ μεταξὺ τῶν δύο ἐπιπέδων. δῆλον ἄρα ὅτι δεῖ τὴν μὲν ἐκ τοῦ κέντρου μέχρι τῆς ἐκτὸς ἐπιφανείας εἶναι τμημάτων ξ΄. τὴν δὲ ἐκ τοῦ αὐτοῦ κέντρου μέχρι τῆς ἐντὸς κοίλης ς΄ καὶ ν΄. τὸ δὲ ἀπὸ τῆς κοίλης ἐπὶ τὴν κυρτὴν, τεττάρων, οἵων ἡ ἐκ τοῦ κέντρου μέχρι τῆς κοίλης ς΄ καὶ ν΄, καὶ ἡ μέχρι τῆς κυρτῆς ξ΄. τὸ δὲ ἀπὸ θατέρου τῶν ἐπιπέδων, ἐπὶ τὸ λοιπὸν τῶν πρὸς ὀρθὰς ταῖς δύο ταύταις ἐπιφανείαις, β΄ τῶν αὐτῶν τμημάτων καὶ ἡμίσεος. τοῦτον οὕτω ξέσαντες τὸν κύκλον, διαιρήσομεν αὐτὸν εἰς τξ΄ ἴσα διαστήματα κατὰ θάτερον τῶν ἐπιπέδων, ὃ ἐκάλουν βάθος, καὶ εἰς ὅσα τούτων ἐλάττονα δυνατόν. ὥστε καὶ ἕκαστον τῶν τμημάτων τυχὸν ὑποτέμνειν εἰς ξ΄, ἵνα μὴ μόνον ἔχωμεν τὴν κατὰ μοίρας αὐτοῦ τομὴν, ἀλλὰ καὶ τὴν ἐλάττονα ταύτης εἰς λεπτά. καὶ γὰρ ἀκριβεστέραν ἐκ τῆς διαιρέσεως ἕξομεν τὴν κατάληψιν. οὐ γὰρ πάντως εἰς ὅλας μοίρας ἀποτελοῦνται τῶν ζητουμένων περάτων ἡ πρὸς τὸ μέγιστον τῶν παραλλήλων διάστασις, ἀλλ' εἰς λεπτά. καὶ δῆλον ὅτι διαιροῦντας εἰς τὰ ἐλάττονα τῶν μοιρῶν, οὐχ ὅλον τὸ βάθος χαράξομεν ταῖς ἐντομαῖς, ἀλλὰ τὰς μὲν μοιριαίας γραμμὰς καθόλου, τὰς δὲ κατὰ τὰ λεπτὰ μεταξὺ τῶν μοιρῶν, κατὰ τὸ ἥμισυ τοῦ βάθους, ἵνα καὶ ἡ ὄψις περιγραφῇ τὰς μοίρας κατὰ τὰ λεπτὰ, τὰς μὲν ταῖς μείζοσι τομαῖς, τὰ δὲ ταῖς ἐλάττοσιν ὑποτομαῖς. τμηθεὶς δὲ οὕτως ὁ κύκλος, παρέξεται χρείαν ἡμῖν

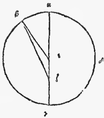
με-

μεσημβρινοῦ, ἐφ' οὗ ζητήσομεν λαβεῖν τὸ μεταξὺ διάστημα τοῦ τε βορείου πέρατος, καὶ τοῦ νοτίου τῆς ἡλιακῆς λοξώσεως. μετὰ δὲ τοῦτον ἕτερον κύκλον τορνεύσομεν, μεγέθει μὲν τηλικοῦτον, ὡς δύνασθαι τῇ κοίλῃ τῇ τοῦ μεσημβρινοῦ τὴν τούτου κυρτὴν ἀκριβῶς ἐναρμόζεσθαι, καὶ ἐντὸς αὐτοῦ περιάγεσθαι τοῦτον μὴ ἐκπίπτοντα τῆς ἐφαρμόσεως, ἐκείνου δὲ δ' ἔχοντος τὸ βάθος, οἷον ξ' ὧν ἡ ἐκ τοῦ κέντρου, καθάπερ προείπομεν, αὐτὸς β' καὶ ἥμισυ ἐχέτω τῶν αὐτῶν τὸ οἰκεῖον βάθος, δηλονότι τοῦ πλάτους ἀμφοῖν ἴσου ὄντος, ἵνα οἱ κρόταφοι τῶν κύκλων ἐφ' ἑνὸς ὦσιν ἐπιπέδου, καὶ ὅπως μὴ παραλλάττῃ τὸ ἐπίπεδον τοῦ μεσημβρινοῦ περιφερόμενος ὁ εἴσω κύκλος ἀκολύτως κατά τε ἄρκτον καὶ μεσημβρίαν ὑπ' αὐτόν. τούτῳ δὴ τῷ ἐντὸς κύκλῳ προσθήσομεν δύο πηγμάτια ὀρθὰ πρὸς αὐτὸν ἐπὶ θάτερα μέρη αὐτοῦ, οἷον ἢ ἐπὶ τὸ ἀνατολικὸν αὐτοῦ μέρος, ἢ ἐπὶ τὸ δυτικόν. ἀδιαφορεῖ γὰρ τοῦ μεσημβρινοῦ τὸ πλάτος πρὸς αἴσθησιν. τὰ δὲ πηγμάτια γινέσθω ἐκ λεπίδος χαλκῆς ἀκριβῶς παραλληλογράμμου ὀρθογωνίου, καὶ διαύγιον ἐχέτω ἐπὶ τὸ μέσον, οἷον ἐπὶ τῆς συμβολῆς τῶν αὐτῆς διαγωνίων. τούτων δὲ ἑκατέρου γεγονέτω τρίγωνα ὀρθογώνια ἐκφυῆ πρὸς ὀρθὰς ὄντα τοῖς παραλληλογράμμοις, ὡς τὴν βάσιν αὐτῶν εἶναι τὴν ἡμίσειαν τῆς ἐλάττονος πλευρᾶς. καὶ ταῦτα συμπαγήτω ἐπὶ διάμετρον ἀλλήλοις ὡδὶ τοῦ ἐντὸς ὡς εἴρηται κύκλου, οὕτως, ὡς τὰ μὲν παραλληλόγραμμα πρὸς ὀρθὰς ἑστάναι τῷ κροτάφῳ τοῦ κύκλου, τὰ δὲ τρίγωνα ὑπεραίρειν τὸ τούτου βάθος, καὶ ἐπὶ τὰ ἄκρα ἑαυτῶν ὑπερεκπίπτειν εἰς τὸ βάθος τοῦ ἐκτὸς κύκλου, ἵνα περιαγομένου τοῦ ἐντός, ἑστῶτος δὲ ἑδραίου τοῦ ἐκτός, τὰ ἄκρα τῶν τριγώνων δεικνύῃ τὰς μοίρας, εἰς ἃς κατατέτμηται τοῦ ἐκτὸς κύκλου τὸ βάθος, τῆς διοπτείας ἡμῖν γινομένης διὰ τῶν παραλληλογράμμων ὀρθῶν τε ἑστώτων καὶ τετρημμένων ἐπὶ διάμετρον ἀλλήλοις. καὶ ἡ θέσις δὲ τῶν κύκλων τούτων οὕτω κατεσκευάσθω. δύο γενέσθωσαν λεπίδες, καὶ παρ' ἑκάτερα τοῦ βάθους τοῦ μείζονος κρίκου πηγνύσθωσαν, ὡς διατείνειν καὶ εἰς τὸ τοῦ ἐλάττονος βάθος, καὶ ἐν ἑαυταῖς κατέχειν αὐτὸν μὴ ἐξολισθαίνοντα τῆς κοίλης ἐπιφανείας τοῦ μείζονος, ἀλλ' οὕτως ὡς μὴ κωλύειν αὐτοῦ τὴν περιαγωγήν. οὕτω δὲ τῶν κύκλων συμπαγέντων γεγονέτω στυλίσκος τὴν μὲν βάσιν ἔχων τετράγωνον ἀκριβῶς, τὸ δὲ μῆ-

κος σύμμετρον, οἷον ἢ δακτύλων. εἰς δὲ τὸ ἄνω μέρος ὅπου μέλλουσιν οἱ κύκλοι ἐναρμόζεσθαι, σωληνοειδῆ περιφέρειαν τετράγωνον κατὰ τὴν κοιλότητα, καὶ τοιαύτην οἵαν ὁ ἐκτὸς ἔχει κρίκος τὴν διασχημάτισιν. καὶ ὁ μὲν στυλίσκος ἱδρύσθω ἐπὶ παραλλήλου ἐπιπέδου τῷ ὁρίζοντι κατὰ γραμμῆς μεσημβρινῆς ληφθείσης, ὡς τῆς φάσεως αὐτοῦ τετραγωνικῆς οὔσης τὴν γραμμὴν ταύτην ἀκριβῶς τέμνειν δίχα τὸ τετράγωνον εἰς β΄ παραλληλόγραμμα. ὁ δὲ κρίκος ὁ μεσημβρινὸς ὁ ἔχων τὸν ἕτερον ἐντὸς, ἐναρμοζέσθω τῷ ἐπ' αὐτοῦ σωλῆνι, καὶ συμπηγνύσθω ἑδραίως, ἵνα τούτου μένοντος ἐπὶ τοῦ στυλίσκου, ὁ ἐντὸς περιαγόμενος ὑπ' αὐτὸν τήν τε διοπτείαν ἀκώλυτον παρέχειν διὰ τῶν ὀρθῶν παραλληλογράμμων, καὶ τὴν σημείωσιν τῶν μοιρῶν διὰ τῶν ἄκρων τῶν τριγώνων τῶν ἐληλαμένων μέχρι τοῦ ἐκτὸς κρίκου ἐν τοῖς ἄκροις τοῖς ἑαυτῶν ταῖς τομαῖς ταῖς ἐν τῷ βάθει τοῦ ἐκείνου συμβαλλόντων. τὸ μὲν οὖν παράλληλον ἐπίπεδον τῷ ὁρίζοντι λαμβάνεται ὑποθεμάτων ἔνθεν κἀκεῖθεν καὶ πανταχόθεν ὑποβαλλομένων, οἷον πλακὸς κειμένης ἐφ' ἧς ἂν ἱδρῶσαι δεήσει τὸν στυλίσκον, ἕως ἂν ἀκλινὴς γένηται κατὰ πάντα, καὶ ἔσται ἰσόπεδον, ἐὰν ὕδωρ ἐπιχεόμενον ἵστηται ἐπ' αὐτοῦ κατὰ μηδὲν μέρος ἐκρέον, ὡς ἂν κοιλότερον ὄν, ὡς τῶν βαρέων ἐπὶ τὸ κοιλότερον δὴ κατὰ φύσιν τῆς φορᾶς οὔσης. ἡ δὲ μεσημβρινὴ λαμβάνεται γνώμονος ὀρθοῦ στάντος ἐπὶ τῆς πλακὸς ταύτης. καὶ κύκλου γραφέντος περὶ τὴν ῥίζαν τοῦ γνώμονος, ὡς περὶ κέντρον, καὶ τηρησάντων ἡμῶν πότε πρὸ μεσημβρίας τὸ ἄκρον τῆς σκιᾶς τοῦ γνώμονος ἐπὶ τὸν κύκλον πίπτει, καὶ λαβόντων τὸ σημεῖον ἀκριβῶς, καὶ αὖ πάλιν πότε μετὰ μεσημβρίαν, καὶ λαβόντων ὡσαύτως καὶ τοῦτο τὸ σημεῖον, καὶ διὰ παραθέσεως ἀκριβοῦς κανόνος ἐπιζευξάντων εὐθείας ἀπὸ τοῦ πρὸ μεσημβρίας ληφθέντος σημείου εἰς τὸ μετὰ μεσημβρίαν εἰλημμένον, καὶ τεμόντων ταύτην δίχα τὴν εὐθεῖαν, καὶ τοῦ αὐτοῦ κανόνος τῇ παραθέσει εἰς τὸ κέντρον τοῦ κύκλου, ἀπὸ τῆς διχοτομίας εὐθεῖαν ἀγαγόντων, καὶ ἐκβαλόντων ἄχρι τῆς περιφερείας. αὕτη γὰρ ἔσται σοι μεσημβρινὴ γραμμὴ πανταχόθεν τὴν ἐπωνυμίαν, διότι ἐν ταῖς μεσημβρίαις αἱ ἀπὸ τῶν γνωμόνων σκιαὶ

πίπτου-

πίπτουσιν ἐπ' αὐτῆ. δεῖ τοίνυν τὸν στυλίσκον θεῖναι ἐπὶ ταύτης κατὰ τὴν τομὴν τῆς βάσεως τὴν εἰρημένην, καὶ θέντα σκοπεῖν πότε ὅλη ἡ κοιλότης τοῦ φωτὸς ἐκείνου σκιάζηται, καὶ ὅταν τοῦτο γίνηται μεσημβρίαν οἴεσθαι εἶναι, καὶ τὸν ἥλιον ἐν τῷ ἐπιπέδῳ εἶναι τοῦ μεσημβρινοῦ, καὶ οὕτω λοιπὸν παραφέροντα τὸν φωτὸς ἐκείνου ὁρᾶν, πότε δὴ ἀμφοτέρων τῶν διαυγείων πίπτει ἡ ἀκτίς. καὶ ὁπόταν τοῦτο γίνηται ὁρᾶν τὸ ἄκρον τοῦ τριγώνου τὸ μεσημβρινώτερον κατὰ ποίας ἐστὶ μοίρας, καὶ σημειοῦσθαι τὴν μοῖραν ἐκείνην. ἐὰν δὴ ταῦτα ποιήσωμεν, τοῦ ἡλίου πρὸς τὸ τέλος ὄντος τοῦ † τε καὶ αὐτὴν ἐπέχοντος τὴν ἐξόχου
ἀκροτελεύτησιν τοῦ ζωδίου, καὶ ὁμοίως πρὸς τὸ τοῦ † παραλλήλου διδύμων
τέλος. καὶ λάβωμεν μοίρας τὰς ἀπολαμβανομένας μοίρας ὑπὸ τῶν ἄκρων τῶν τριγώνων οἷς ἐχρησάμεθα γνωμονίοις ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου, ἕξομεν πόσον ἐστὶ τὸ πλάτος τῆς τοῦ ἡλίου λοξώσεως, καὶ τούτων τὰς ἡμισείας παραλαβόντες εὑρήσομεν πόσον ἑκάτερον τῶν τροπικῶν τοῦ τῶν παραλλήλων μεγίστου διέστηκε. τοῦτο δ' ἦν τὸ προκείμενον, ᾧ συνακολουθεῖ καὶ τὸ τὴν μεταξὺ περιφέρειαν εἶναι δήλην τοῦ τε τῶν παραλλήλων πόλου καὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου τοῦ διὰ μέσων. κατείληπται τοίνυν ὀργανικῶς ἡ μεταξὺ τῶν προειρημένων πόλων περιφέρεια μοιρῶν κ΄ καὶ γ΄, καὶ λεπτῶν πρώτων μὲν ν΄ καὶ δ΄, δευτέρων δὲ, κ. τοῦτο δῆλον ὡς ἐγγὺς αὐτὴ πεντεκαιδεκαγώνου πλευρᾶς ἐστὶ τοῦ εἰς τὸν μέγιστον ἐγγραφομένου κύκλον. τὸ μὲν δὴ πλάτος τῆς λοξώσεως ηὕρηται τοσοῦτον. διπλασιάσαντες γὰρ τὰς μοίρας ταύτας καὶ τὰ λεπτὰ τὰ πρῶτα καὶ δεύτερα, πάντως ἕξομεν τὴν πᾶσαν τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου λόξωσιν. ἥτις ἐστὶν ἡ τοῦ διὰ τῶν πόλων γεγραμμένου μεταξὺ τῶν β΄ τροπικῶν σημείων ἀπολαμβανομένη περιφέρεια. τὸ γὰρ διάστημα τὸ ταύτης ὁρίζει τὴν ὅλην τοῦ ζωδιακοῦ λόξωσιν. ἐπειδὴ δὲ ὡς καὶ πρότερον εἴπομεν καὶ ὁ ἥλιος, καὶ οἱ ἄλλοι πλάνητες δείκνυνται εἴπερ ὁμαλῶς κινοῦνται μὴ ἐπὶ ὁμοκέντρων τῷ παντὶ κινούμενοι, φανερὸν ὅτι δεῖ λαβεῖν τοῦ ἡλίου τὸν ἔκκεντρον καὶ τὸ ἀπογειότατον αὐτοῦ καὶ τὸ περιγειότατον. καὶ πότε μὲν μείζονα δοκεῖ κεκινῆσθαι τῆς ἀληθοῦς, πότε δὲ ἐλάττονα, καὶ τὴν τούτων διαφοράν. ἔστω τοίνυν ὁ ἔκκεντρος



ὁ αβγ κύκλος περὶ τὸ ε κέντρον, ἡ δὲ ὄψις ἡμῶν ἔστω μὴ ἐπὶ τοῦ ε, ἀλλ' ἐπὶ τοῦ ζ, ἵνα ὥσπερ ἡ καὶ τὸ τοῦ παντὸς κέντρον. ἀδιαφορεῖν δὲ τὴν ὄψιν ἡμῶν πρὸς τὸ ζ κέντρον. ἐπειδὴ κέντρου καὶ σημείου λόγον ἔχειν τὴν γῆν δείκνυται πρὸς τὸ πᾶν. ἔστι γὰρ φανερόν, ὡς ἤδη εἴπομεν, ἀπὸ τοῦ τὰ ἡμίσεα τῶν κύκλων ἡμᾶς ἀεὶ ὁρᾶν ὑπὲρ γῆν τοῦ τε ζῳδιακοῦ, καὶ τῶν ἄλλων μεγίστων, οἷον τοῦ ἰσημερινοῦ, τοῦ μεσημβρινοῦ, τοῦ γαλαξίου, καὶ τῶν τοιούτων. ὡς ἂν ἐπὶ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἡμῶν κειμένου τοῦ ὄμματος, ἀλλ' οὐκ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας. κέντρου τοίνυν ὄντος κοσμικοῦ τοῦ ζ, νενοήσθω ὁ ἥλιος ἀχθείσης τῆς δι' ἀμφοτέρων τῶν κέντρων, λέγω δὴ τῆς αεζγ ἀπὸ τοῦ α ἀπογείου κινηθεὶς ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου τὴν ὁμαλῶς αβ, καὶ εὐθεῖα τις ἀπὸ τοῦ ε κέντρου τοῦ ἐκκέντρου ἡ εβ συμπεριαγομένη τῷ ἡλίῳ ἀπὸ τοῦ α ἕως τοῦ β. καὶ ἐπεζεύχθω ἀπὸ τοῦ ζ ὄμματος ἐπὶ τὸν ἥλιον τὸ β ἡ ζβ. δῆλον οὖν ὅτι ὁρώντων ἡμῶν ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου τὴν αβ ἐπὶ τὴν ὑπὸ αζβ γωνίαν, δόξει ὁ ἥλιος τοσαύτην κεκινῆσθαι, ὅσην ἀφορίζει ἡ εἰρημένη γωνία. κεκίνηται δὲ οὐχ ὡς περὶ τὸ ζ κέντρον, ἀλλὰ περὶ τὸ ε. κεκίνηται ἄρα ὅσην ἀφορίζει ἡ γωνία ἡ ὑπὸ αεβ, περὶ τὸ κέντρον οὖσα τοῦ ἐκκέντρου. εἰ μὲν οὖν ἡ αὐτὴ γωνία ἦν ἡ ὑπὸ αεβ, καὶ ἡ ὑπὸ αζβ, οὐδὲν ἂν διαφορὰν εἴπομεν ἢ ἀπὸ τοῦ ε ὁρᾶν, ἢ ἀπὸ τοῦ ζ τὴν κίνησιν. ἐπειδὴ δὲ μείζων ἐστὶν ἡ πρὸς τῷ ε γωνία τῆς πρὸς

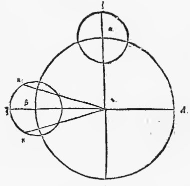
ἢ καὶ τοῦ ε τῶν στοιχείων

τῷ ζ. τριγώνου γὰρ ἐκτός ἐστι τοῦ εβζ, μείζω κεκινημένος ἐλάττονα δόξει κεκινῆσθαι. ἔχομεν γὰρ ἐν τοῖς ὀπτικοῖς ὅτι τοῖς μεγέθεσι τῶν πρὸς τῷ ὄμματι γωνιῶν τὰ μεγέθη τῶν ὁρατῶν μείζοσιν ἢ ἐλάττοσιν οὖσι μείζω καὶ ἐλάττονα φαίνεται. ὁμοίως εἰ ἀπὸ τοῦ α νοήσαις τὸν ἥλιον ἐπὶ τὸ θ κεκινῆσθαι, καὶ ἐπιζεύξεις τὰς εθ ζθ, μείζων ἡ ὁμαλὴ τῆς φαινομένης δειχθήσεται ἡ οὖσα πρὸς τῷ ε τῆς πρὸς τῷ ζ, φαινομένη

τῷ

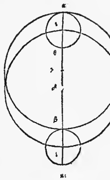


τῆς ζ φαινομένης. πάλιν ἐκβληθείσης τῆς βε εἰς τὸ δ, κινείσθω ὁ ἥλιος ἀπὸ τοῦ γ κινηθεὶς τὴν γδ. εἰ μὲν οὖν ἀπὸ τοῦ ε τὴν τήρησιν ἐποιούμεθα, ἴσην ἂν ὤφθη κινηθεὶς τῇ ἀπὸ τοῦ α ἐπὶ τὸ β, ἴσας γὰρ ὑποτείνουσι τὰς πρὸς τῷ ε κέντρῳ γωνίας, ἐπειδὴ δὲ ἀπὸ τοῦ ζ ὁρῶμεν τὴν γδ, τῆς ζδ ἐπιζευχθείσης, δόξει ἡμῖν ἡ γδ τοσαύτη εἶναι, ὅσην ἀφορίζει ἡ ὑπὸ γζδ γωνία, μείζων οὖσα τῆς ὑπὸ γεδ, ὥστε μείζονα φανήσεται τῆς ἀληθοῦς κινηθεὶς μετὰ τὸ γ περίγειον, ὥσπερ ἐλάττονα μετὰ τὸ α ἀπόγειον. διαφορὰ δὲ, ὅπου μὲν ἡ πρὸς τῷ β γωνία τοῦ βεζ τριγώνου. ὅπου δὲ ἡ πρὸς τῷ δ, τοῦ δεζ. μετὰ μὲν ἄρα τὸ ἀπόγειον ἀφαιρεῖν δεῖ τῆς ὁμαλῆς, ἵνα εὕρωμεν τὴν φαινομένην. μετὰ δὲ τὸ περίγειον προστιθέναι τῇ ὁμαλῇ τὴν διαφοράν, ἵνα πάλιν τὴν φαινομένην λάβωμεν. ἀναγκαῖον ἄρα πρότερον εὑρεῖν τοῦ ἡλίου τὸ κίνημα τὸ ὁμαλὸν πόσον ἐστίν. ἔπειτα τὸ φαινόμενον ἢ κατὰ πρόσθεσιν ἢ κατὰ ἀφαίρεσιν εὑρεῖν. ἐπὶ μὲν οὖν τῆς κατὰ ἔκκεντρον ὑποθέσεως οὕτως εὑρήσομεν τὴν διαφορὰν ἀεὶ τῆς τε ὁμαλῆς τοῦ ἡλίου κινήσεως καὶ τῆς φαινομένης. δεῖ δὲ τὰ αὐτὰ καὶ ἐπὶ τῆς ἑτέρας ἀποδεῖξαι τῆς κατ' ἐπίκυκλον. ἔστω τοίνυν ὁμόκεντρος κύκλος μὲν τῷ κόσμῳ ὁ αβγδ, περὶ τὸ ε κέντρον. ἐφ' οὗ κείσθω τὸ ὄμμα ἡμῶν, ὁ δὲ ἥλιος κινείσθω μὴ ἐπὶ τούτου τοῦ κύκλου. οὐ γὰρ ἂν ἐφαίνετο ἀνωμάλως κινούμενος ἐν τῷ ἴσῳ χρόνῳ μείζονα καὶ ἐλάττονα διαστήματα, ἀλλ' ἐπὶ τοῦ ἑτέρου κύκλου ὃς ἀεὶ ἐχέτω τὸ κέντρον ἐπὶ τῆς αβγδ τοῦ κύκλου περιφερείας. καὶ ἔστω οὗτος ὁ ζθ κύκλος, ἐκβεβλημένης ἐπ' αὐτὸν τῆς εζ εὐθείας. ὥστε εἶναι τὸ ζ ἀπογειότατον. κινείσθω γοῦν ὁ μὲν ἐπίκυκλος ὁ ζθ, ἀπὸ τοῦ α ἐπὶ τὸ β συμπεριαγόμενος τῇ αε εὐθείᾳ. ὁ δὲ ἥλιος ἐπὶ τούτου ἀπὸ τοῦ ζ ἀπογείου κατὰ τὰ αὐτὰ ἐπὶ τὸ η. ἐν ᾧ γοῦν χρόνῳ ὁ ἐπίκυκλος κεκίνηται τὴν αβ περιφέρειαν, δῆλον ὅτι ἡ μὲν ὁμαλὴ ἔσται κίνησις ἡ τοῦ ἐπικύκλου ἡ ἀπὸ τοῦ α ἐπὶ τὸ β, ἡ δὲ φαινομένη ἡ τοῦ



ἡλίου μετὰ τὸ τοῦ ἐπικύκλου, ἥτις ἐστὶν ἐπὶ ζ, συνχθείσης τῆς κε, ἀφοριζομένη ὑπὸ τῆς ακη γωνίας, ὥστε ἡ φαινομένη τῆς ὁμαλῆς μείζων ἐστίν. πάλιν δὴ τοῦ ἐπικύκλου κινουμένου ὡσαύτως ὁ ἥλιος μὴ ἐπὶ τὰ αὐτὰ φερέσθω, ἀλλ' ἐπὶ τὸ κ, ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ζ. δῆλον οὖν ὡς κατὰ ταύτην τὴν ὑπόθεσιν τῆς ὁμαλῆς οὔσης τῆς ἀπὸ τοῦ α ἐπὶ τὸ β, ἡ φαινομένη εἴη ἂν ἣν ἀφορίζει ἡ ὑπὸ ακη γωνία ἐλάττων οὖσα τῆς ὁμαλῆς, ὃ καὶ ἐπὶ τῆς κατ' ἔκκεντρον ἐδείκνυτο ὑποθέσεως. ἀλλ' ἐπ' ἐκείνης μὲν ἡ ἐκ τοῦ ἀπογείου κίνησις μείζονα ἐδείκνυε τὴν ὁμαλὴν πάντως τῆς φαινομένης. ἐπὶ δὲ τῆς κατ' ἐπίκυκλον ἐπὶ τὰ αὐτὰ μὲν τοῦ ἡλίου τῷ ἐπικύκλῳ φερομένου, ἐλάττονα τὴν ὁμαλήν, ἐπὶ δὲ τὰ ἐναντία μείζονα, ὡς ἐπὶ τῆς κατ' ἔκκεντρον. ἐπεὶ γοῦν τοῦτο κοινὸν ἀμφοτέραις ταῖς ὑποθέσεσι, δεῖ λαβεῖν καὶ ἐν τῇ κατ' ἐπίκυκλον ὑποθέσει, τὸν μὲν ἐπίκυκλον εἰς τὰ ἑπόμενα κινούμενον, τὸν δὲ ἀστέρα ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου εἰς τὰ ἐναντία ὁμοταχῶς, ἵνα συναποκαθίστηται ἀεὶ τὰ ὁμαλὰ τοῖς ἀνωμάλοις. τουτέστιν ἵνα τοῦ ἐπικύκλου κινουμένου δύο λεπτὰ εἰ τύχοι, ἢ τρία, καὶ ὁ ἥλιος ἐπ' αὐτοῦ τὰ ἴσα κινῆται, καὶ συναποκαθιστῶνται ὅ τε ἥλιος, καὶ ὁ ἐπίκυκλος ἐπὶ τοῦ

κύκλου

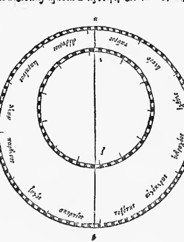


κύκλου καθ' οὗ φέρεται τοῦ αβγδ, καὶ ὁ ἥλιος ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου. ἵνα δὲ καὶ ἀμφοτέρας τὰς ὑποθέσεις ἀναγάγωμεν τὸ ἀπόγειον τὴν αὐτὴν διάστασιν ἔχοντος ἀπὸ τοῦ ὄμματος ἡμῶν ὄντος τοῦ περιγείου, νοῆσαι δεῖ ἔκκεντρον μὲν τὸν αβ περὶ τὸ γ κέντρον, τὸ δὲ ὄμμα ἡμῶν ἐπὶ τοῦ δ, ἴσην δὲ τῇ δγ τὴν αε, καὶ περὶ κέντρον τὸ δ, κύκλον τὸν εζ καὶ ἐπίκυκλον ἐπ' αὐτοῦ τὸν αθ, οὗ ἀπόγειον μὲν τὸ α, περίγειον δὲ τὸ θ. τοιαύτης δὲ τῆς θέσεως οὔσης, δῆλον ὅτι κατά τε τὸν ἔκκεντρον κινούμενος ὁ ἥλιος, καὶ κατὰ τὸν ἐπίκυκλον ἔσται ἀπογειότατος ἐπὶ τοῦ α, περιγειότατος δὲ ἐπὶ τοῦ β, ὅταν ἐν τῷ κατὰ διάμετρον γένηται τόπῳ. ὥς τε ἀντὶ μὲν τοῦ α, ἐν τῷ η εἶναι τοῦ ἐπικύκλου τὸ ἀπόγειον, ἀντὶ δὲ τοῦ θ τὸ περίγειον ἐν τῷ β. τότε γὰρ ὁ ἥλιος ἐν τῷ β ἔσται, ὅπερ ἦν περίγειον καὶ τοῦ αθ ἐπικύκλου. τοῦτο μὲν οὖν εἰς πλείονα σαφήνειαν τῆς ὑποθέσεως προσκείσθω, ὡς μηδὲν διάφορον λαμβανουσῶν τῶν ἀπογείων ἕνεκεν καὶ τῶν περιγείων. ἐκ δὲ τούτων δήλου ὄντος καὶ ὅτι τὴν μεταξὺ τῶν δύο κέντρων ἴσην ἀναγκαῖον εἶναι τῇ ἐκ τοῦ κέντρου ἕως τῆς περιφερείας τοῦ ἐπικύκλου. ἓν γὰρ ὂν δεῖ καὶ ταύτῃ τὸ εἰς τὸ ἀπόγειον διάστημα καθ' ἑκατέραν τῶν ὑποθέσεων ἀπὸ τοῦ ὄμματος ἡμῶν, ἀνάγκη ζητεῖν τίνα λόγον ἔχει ἡ μεταξὺ τῶν δύο κέντρων, οἷον ἡ γδ πρὸς τὴν ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου. ὁ γὰρ αὐτὸς ἔσται λόγος δήπου, καὶ τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου πρὸς τὴν ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ὁμοκέντρου τῷ διὰ μέσων. ἴσαι γὰρ αἱ ἐκ τῶν κέν-

τρων τοῦ τε ἐκκέντρου καὶ τοῦ ὁμοκέντρου, οἷον ἡ αγ καὶ ἡ εδ, ἵνα τὸ ἀπογειότατον ᾖ ταὐτόν, ὡς εἶπον. τοῦτον οὖν τὸν λόγον ἐζήτησαν καὶ ηὑρήκασι διὰ γραμμικῶν ἐφόδων, ἃς ἐπεξάγειν οὐκ εὔκαιρον. οὐ γὰρ ἄλλο τι πρόκειται νῦν ἢ τὰς ὑποθέσεις ἐφ' ἑαυτῶν ἐκθέσθαι σοι μόνας, αἷς χρώμενοι τὰς τῶν φαινομένων αἰτίας ἀποδιδόναι πειρῶνται. εὗρον δ' οὖν δεικνύουσι τὴν μεταξὺ τῶν δύο κέντρων τὴν γδ εἰκοστὸν τέταρτον μέρος τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου. ὥστε καὶ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ὁμοκέντρου ἡ διὰ μέσων, εἴη ἂν ἔχουσα τὸν αὐτὸν λόγον ἀνάπαλιν εἰκοσικαιτετραπλασίονα τῆς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου. τούτων δὲ ἡμῖν σαφηνισθέντων ἔπεται ἰδεῖν λοιπόν, ποῦ τὸ ἀπογειότατόν ἐστι τοῦ ἡλίου, καὶ ποῦ τὸ περιγειότατον. λέγω δὲ οἷον κατὰ ποίαν τοῦ ζῳδιακοῦ μοῖραν, καὶ εἰ κατὰ τὴν αὐτὴν ἀεὶ τούτων ἑκάτερον ἢ κινεῖται καθάπερ ἐπὶ τῶν ἄλλων. πρὸς δὲ τὴν τούτων εὕρεσιν, ἀναγκαῖον αὖθις φαίνεται πρῶτον λαβεῖν τίς ὁ ἡλιακὸς κύκλος ἐστί. τοῦτο δέ ἐστιν ἐν πόσῳ χρόνῳ ὁ ἥλιος ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ σημείου ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον ἀκριβῶς ἔρχεται. δεῖν δὲ τοῦτο θηρᾶσαι πάντως, οὐ πρός τινα τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων ποιουμένους τὴν τήρησιν τῆς ἀποκαταστάσεως. κινεῖσθαι γὰρ κἀκεῖνα ἐπὶ τὰ ἑπόμενα. ὥστε εἰ πρὸς τούτοις λαμβάνοις τὴν ἀποκατάστασιν, οἷον πρὸς τὸν ἐπὶ τῆς καρδίας τοῦ λέοντος, ἀνάγκη τε μὴ μόνον τὸν κύκλον τὸν ἡλιακὸν λαμβάνειν, ἀλλὰ καὶ τὸ ἐπικίνημα τῆς καρδίας ἐν τῷ ἐνιαυτῷ. καὶ ταύτης ἐπὶ τὰ ἑπόμενα κεκινημένης ἑκατοστὸν τὸ μόριον μιᾶς μοίρας. δεῖ γοῦν φασὶν οἱ τούτων πατέρες τῶν λόγων πρὸς τὰ τροπικὰ σημεῖα καὶ τὰ ἰσημερινὰ τὴν ἀποκατάστασιν ὁρᾶν τῆς περιόδου τοῦ τε ἡλίου καὶ τῶν ἄλλων πλανήτων, ὡς ἂν ἀκινήτων ὄντων τῶν τε τροπικῶν καὶ ἰσημερινῶν. τοῦτο γὰρ οὗτοι καὶ σφόδρα κρατύνουσιν, εἰ καὶ ἄλλοις ἔδοξε καὶ τὰ τροπικὰ κινεῖν. οὐ μήν τοι κατὰ κύκλον ὅλον, ἀλλ' ἐφ' ἑκάτερα μοίρας τινάς, καὶ αὖθις ὑποποδίζειν τὰς αὐτάς. πρὸς ταῦτα τοίνυν ὡς ἀκίνητα ποιούμενοι τὴν τήρησιν, εὑρίσκουσι τὸν χρόνον ἐν ᾧ ὁ ἥλιος ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ σημείου εἰς τὸ αὐτὸ παραγίνεται, οἷον ἀπὸ τροπῆς ἐπὶ τὴν αὐτὴν τροπήν, ἢ ἀπὸ ἰσημερίας ἐπὶ τὴν ἰσημερίαν τὴν αὐτὴν

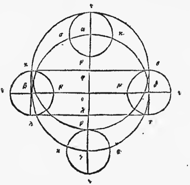
τὴν τξε΄ ἡμερῶν καὶ ε΄, καὶ τέταρτον μιᾶς ἡμέρας παρὰ τριακοσιοστόν, τοῦτο γὰρ εἶναι τὸ ἀκρόν. ὁ μὲν οὖν αἰγυπτιακὸς ἐνιαυτὸς οὐκ ἐπιλογίζεται τὸ τέταρτον, διὸ οὐ προστίθησι ταῖς ἐπαγομέναις ε΄ οὔσαις ἡμέραις ἐπὶ τοῖς μησὶ τριακονθημέροις οὔτε διὰ δ΄ ἐτῶν μίαν ἡμέραν, ὥστε ἑξήμερον ποιεῖν. ἀλλ' ἐπισυναγόμενον τὸ τέταρτον τοῦτο καὶ αὐτὸ μῆνας τοὺς παρ' αὐτοῖς μεθίστησι τῶν ἀνὰ πάσας τὰς χώρας ἀνακυκλουμένων. οἱ δὲ ταῖς προειρημέναις ἑπόμενοι τηρήσεσιν, οὐ μόνον κατὰ δ΄ ἔτη ποιοῦσι τὸν ἐνιαυτὸν ς΄ καὶ ξ΄, καὶ τ΄ ἡμερῶν, ἀλλὰ καὶ κατὰ τ΄ ἔτη τὴν α΄ ἡμέραν οὐ προστιθέασι διὰ τὴν ἔλλειψιν τοῦ τριακοσιοστοῦ καθ' ἕκαστον ἔτος γινομένην. τοσοῦτον τοίνυν λαβόντες ἐκ τῶν τηρήσεων τὸν ἐνιαύσιον χρόνον εὑρίσκουσι τὸ ὁμαλὸν ἡμερήσιον αὐτοῦ κίνημα, μερίσαντες τὰ πλήθη τῶν τοῦ ζωδιακοῦ μοιρῶν παρὰ τὸ τοῦ χρόνου πλῆθος. ἐπεὶ τὸ ἐνιαύσιον πλῆθος ἐστὶ τξε΄ ἡμερῶν καὶ ιε΄ πρώτων λεπτῶν διὰ τὸ τέταρτον οὐ τελείων, ἀλλὰ παρὰ ιβ΄ δεύτερα, διὰ τὸ τριακοσιοστόν. εἰ γὰρ ἀναλόγως τὴν ἡμέραν τέμοιμεν τῇ πρώτῃ μοίρᾳ, γενήσεται πρῶτα μὲν ἑξηκοστὰ τῆς α΄ ἡμέρας τὰ πάντα ξ΄, ὧν τὸ τέταρτον ιε΄, δεύτερα δὲ ἑξηκοστὰ ἑξηκοστῶς τὰ ξ΄. τούτων δὲ ἐστὶν τριακοσιοστὸν ιβ΄. ὥστε ἔσται τὸ τέταρτον τῆς ἡμέρας ἀναλόγως τῇ μοίρᾳ τμηθείσης ε΄ καὶ ι΄ πρώτων ἑξηκοστῶν. τοῦ δὲ τριακοσιοστοῦ ἀφαιρουμένου ὅπερ ἐστὶν β΄ καὶ ι΄ δεύτερα, λείπεται τέταρτον ἐστίν. λοιπὰ γίνεται ιδ΄ πρῶτα, καὶ ἡ καὶ μ΄ δεύτερα ἀπὸ τοῦ ἑνὸς πρώτου τῶν ιβ΄ δευτέρων ἀφαιρεθέντων. παρὰ τοῦτο γίνεται τὸ πλῆθος μερίσαντες τὰς μοίρας τῆς ἀποκαταστάσεως τῶν τξε΄, συλλογίζεται τὸ ὁμαλὸν ἡμερήσιον κίνημα ἔτι οὐ τέλειον μοιριαῖον, ἀλλὰ πρῶτα ἑξηκοστὰ ν΄ καὶ θ΄, δεύτερα η΄, καὶ τρίτα ιζ΄, καὶ τέταρτα ι΄, † καὶ πέμπτα † καὶ ἕκτα β΄ Πτολ. ιγ΄
καὶ λ΄. καὶ μέχρι τούτων προάγουσι τὸν ὑπομερισμὸν τῶν ἑξηκο- Πτολ. ιβ΄
στῶν. ὡς τῶν ἑβδόμων καὶ τῶν ἔτι βραχυτέρων ἀδιαφορούντων πρὸς αἴσθησιν. τοῦτο δ' οὖν τὸ ἡμερήσιον ὁμαλὸν κίνημα λαβόντες, τὸ μὲν ὡριαῖον ἔχουσι τὸ εἰκοστὸν καὶ τέταρτον τοῦ ἡμερησίου λαβόντες, τὸ δὲ μηνιαῖον τοῦ ἡμερησίου τὸ τριακονταπλάσιον εὑρόντες. δεδειγμένου δὲ ἀπὸ τῶν τοιούτων συλλογισμῶν τοῦ ἐνιαυσιαίου πλήθους τοῦ χρόνου, καὶ τοῦ ἡμερησίου, καὶ τοῦ ὡριαίου, καὶ

τοῦ μηνιαίου πάλιν ἐπὶ τὰς τηρήσεις ἐλθόντων. πάντα γὰρ τὰ παρ' αὐτοῖς ἀναγεγραμμένα ἢ τηρήσεις εἰσίν, ἢ συλλογισμοί, καὶ ἀπὸ τῶν τηρήσεων ἢ ἀποδείξεις γραμμικαὶ ἢ ὑποθέσεις μόνον, ὁρῶσιν ὅτι διὰ πλείστου μὲν χρόνου διέξεισιν ὁ ἥλιος τὸ ἀπὸ κριοῦ μέχρι καρκίνου τεταρτημόριον, δι' ἐλαχίστου δὲ τὸ ἀντικείμενον τούτῳ, ὅπερ ἐστὶν ἀπὸ ζυγοῦ μέχρι αἰγοκέρωτος, τῶν δὲ λοιπῶν ἐν ἐλάττονι μὲν τὸ ἀπὸ αἰγοκέρωτος μέχρι κριοῦ, ἐν πλείονι δὲ τῷ ἀπὸ καρκίνου μέχρι ζυγοῦ. καὶ ταῦτα τηρήσαντες ἐσκόπησαν πάλιν ἐν τίνι τῶν δωδεκατημορίων τῶν τεσσάρων τὸν πλεῖστον ποιεῖ χρόνον, καὶ ἐν τίνι τὸν ἐλάχιστον. καὶ οὕτω μέχρι τῆς ἀκριβοῦς καταλήψεως προαγόντων, τὰ μὲν διὰ τηρήσεων, τὰ δὲ διὰ γραμμικῶν ἐφόδων ἀποδεικνύουσι, τὸ μὲν ἀπόγειον εἶναι τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου ἐν διδύμων μοίρᾳ ε', καὶ πρώτων ἑξηκοστῶν λ', τὸ δὲ περίγειον ἐξ ἐναντίου τῶν αὐτῶν. καὶ ἐπειδὴ καθάπερ εἴρηται καὶ πρότερον κατ' αὐτὰς μόνον τὰς



ἐποχὰς ἀεὶ ἑώρων τὰ μέγιστα καὶ ἐλάχιστα κινήματα τοῦ ἡλίου, μόνον αὐτοῦ τὸ ἀπόγειον εἰρήκασι καὶ τὸ περίγειον, καὶ μὴ ἐν ἄλλοις τοῦ ζῳδιακοῦ τμήμασιν ἢ ἀπόγειον ἢ περίγειον γίνεσθαι τὸν ἥλιον. τούτων δὴ γοῦν ηὑρημένων, δυνατὸν ἔσται σοι καὶ πίνακα ποιῆσαι δεικνύναι δυνάμενον ἀσφαλέστατα τὴν τοῦ ἡλίου κίνησιν. ἔστω γὰρ πίναξ χαλκοῦς εὐμεγέθης, εἰ δὲ μὴ ξύλινος ἔχων τὸν ζῳδιακὸν καταγεγραμμένον κύκλον εἰς τὰς οἰκείας μοίρας τετμημένον τὸν αβ, καὶ τὰς μοίρας εἰς τὰ ἑξηκοστά, καὶ ταῦτα εἰς τὰ δεύτερα, καὶ ἐφ' ἴσον δυνατὸν τῶν μοιρῶν μείζοσι γραμμαῖς διοριζομένων, καὶ τῶν δευτέρων ἑξηκοστῶν, καὶ τῶν ἔτι ἐλαττόνων μορίων ἐλάττοσι. ¶ λαβὼν τὴν τοῦ ἀπογείου καὶ περιγείου δεδειγμένην μοῖραν, οἷον διδύμων ε´ καὶ λ´ πρῶτα λεπτά, καὶ τοξότου τὰ αὐτά, ἔγγραψον διάμετρον τούτων, καὶ διελὼν τὴν διάμετρον περὶ κέντρον, ἀπόστησον τοῦ κέντρου α´ μοῖραν, μερίσας εἰς λ´ τὴν ἐκ τοῦ κέντρου ἴσα, καὶ ταύτης εἰκοσατετραπλάσιον λαβὼν ἐκ κέντρου, ταύτῃ χρώμενος ἐγχάραξον κύκλον εἴσω τοῦ διὰ μέσων τὸν εζ. οὗτος γὰρ ἔσται σοι περὶ ὃν ὁ ἥλιος κινεῖται. καὶ λαβὼν τὴν νῦν οὖσαν ἐποχὴν τοῦ ἡλίου ἐκ τῶν ἐφημερίδων, δίελε καὶ τὸν ἔκκεντρον εἰς μοίρας ξ´ καὶ τ´, καὶ τὰς μοίρας εἰς λεπτά, καὶ τὰ λεπτὰ εἰς μόρια ἑξηκοστὰ ἐφ' ὅσον δυνατόν. ¶ θὲς τὸν ἥλιον εἰς τὴν νῦν κατειλημμένην ἐποχήν. καὶ ἔχων τὸ ἡμερήσιον ὁμαλὸν κίνημα τοῦ ἡλίου καθ' ἑκάστην ἡμέραν, τοῦτο λαμβάνων ἀπὸ τοῦ ἐκκέντρου ἐπιζεύγνυε ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ διὰ μέσων, ἐπὶ τὸ σημεῖον εἰς ὃ πίπτει ἡ τοῦ ἡμερησίου ὁμαλοῦ κινήματος λῆψις, καὶ διεκβάλλων ἕως τοῦ κεχαραγμένου σοι διὰ μέσων παραθέσει κανόνος ἀκριβοῦς, ἕξεις ἐπ' ἐκείνου τὴν φαινομένην ἐποχήν. οἷον ἐπὶ τῶν γεγραμμένων κύκλων, ἐὰν λάβῃς ὅτι ὁ ἥλιος ἐστὶ κατὰ τὸ θ σημεῖον, ἐπιζεύξας τὴν δθ, καὶ ἐκβαλὼν εἰς τὸν διὰ μέσων, εὑρίσκεις τὸ κ σημεῖον, καὶ ἀριθμεῖς τὰς ἀπὸ τοῦ ἀπογείου μοίρας ὅσας ἀπέχει τοῦ α καὶ τὰ λεπτά, καὶ ἕξεις ποῦ ἐστιν ὁ ἥλιος κατὰ τὴν ἐποχήν. τέτμηται γὰρ ὁ διὰ μέσων εἰς τὰ δωδεκατημόρια, καὶ τὰς μοίρας τούτων, καὶ τὰ τούτων ἑξηκοστὰ πρῶτα καὶ δεύτερα, καὶ μέχρι ὅτου δυνατόν. τὰς δὲ ἐπιζεύξεις ποιήσῃ διὰ μέλανος, ἵνα ἐξαλείφῃς αὐτὰς

δύνη καθ' ἑκάστην καὶ ἄλλας περιζυγῶναι. μόνων τῶν β' κύκλων ἐγκεχαραγμένων τῷ πίνακι, καὶ τῶν ἐν αὐτοῖς τμημάτων, καὶ τοῦ λόγου τῆς ἐκκεντρότητος. ἔστι μὲν οὖν ἁπλουστέρα τῶν ὑποθέσεων, ἡ κατὰ ἔκκεντρον. δείκνυται δὲ καὶ ὡς εἴ τις ὑπόθοιτο ταύτην ὑπόθεσιν γράψαι κατὰ συμβεβηκός, ἡ κατ' ἐπίκυκλον. καὶ ὡς ταύτης πάλιν ὑποκειμένης ἡ κατ' ἔκκεντρον ἀναφαίνεται κατὰ συμβεβηκὸς ὑπὸ τοῦ ἀστέρος γραφομένη. καὶ ἔχεις ταῦτα χαρίεντα θεωρήματα ἐκκείμενα καὶ παρὰ τῷ Ἀντιοχεῖ Ἱλαρείῳ, ἔστω γὰρ ὁμόκεντρος τῷ διὰ μέ-

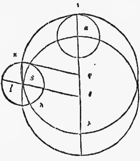


σων ὁ αβγδ, καὶ πρὸς ὀρθὰς ἀλλήλαις διάμετροι αἱ αγ καὶ δβ, καὶ περὶ τὰ α, β, γ, δ κέντρα γεγράφθωσαν ἐπίκυκλοι δηλονότι ἴσοι. καὶ ἔστω ὅτε ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ ἀπογειοτάτου κατὰ τοῦ ε, καὶ ὁ ἐπίκυκλος δηλονότι κατὰ τῆς αὐτῆς εὐθείας ἐφ' ἧς τὸ ἀπόγειον, κεκινήσθω τε ὁ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου, καὶ ὁ ἐπίκυκλος ἐπὶ τοῦ ὁμοκέντρου ἰσοταχῶς ὁμοίας τεταρτημοριαίας διαστάσεως. οὐκοῦν ἐν ὅσῳ ὁ ἐπίκυκλος ἐπὶ τοῦ β, καὶ ὁ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ κ τεταρτημόριον κινηθεὶς γεγένηται, ἐπὶ τὸ κ τοῦ ἐπικύκλου κατὰ συμβεβηκὸς ἔσται γραφεῖσα περιφέρεια ὑπὸ τοῦ ἀστέρος ἡ εκ, πάλιν δὴ κεκινήσθωσαν ὁμοίας περιφερείας, οἷον

τεταρτη-

τεταρτημοριαίας, καὶ ἔστω ὁ μὲν ἐπίκυκλος ἐπὶ τοῦ γ, καὶ ὁ ἀστὴρ τὴν κν κινηθεὶς ἐπὶ τοῦ ν. πάλιν δὴ γράψει κατὰ συμβεβηκὸς, ἐξ ἧς τὴν κν περιφέρειαν. καὶ ἔσται ἡμικύκλιον κινηθεὶς, καὶ ἡμικύκλιον γράψας τὸ εκν. ὁμοίως καὶ ἑξῆς πάλιν τεταρτημόριον κινηθεὶς, ὁ μὲν ἐπίκυκλος ἔσται ἐπὶ τοῦ δ, ὁ δὲ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ σ τοῦ εντ ἐπικύκλου. καὶ γράψει τὴν νσ περιφέρειαν, καὶ τὸ λοιπὸν τεταρτημόριον κινηθεὶς, ὁ μὲν ἐπίκυκλος ἀποκατασταθήσεται ἐπὶ τοῦ α, ὁ δὲ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ ε γράφων τὴν σε περιφέρειαν. καὶ ὅτι μὲν ἡ ὑπὸ τῆς κινήσεως τοῦ ἀστέρος γραφεῖσα περιφέρεια κύκλος ἐστὶ, δῆλον. ἐπεὶ καὶ τῶν ἐν σφαίρᾳ κινουμένων αἱ γινόμεναι γραμμαὶ κύκλοι εἰσίν. ὥστε κύκλος ἐστὶν ὁ εκνς. λέγω δὴ ὅτι καὶ ἔκκεντρος καὶ ἴσος τῷ ὁμοκέντρῳ τῷ αβγδ. ἐπεζεύχθωσαν αἱ κβ καὶ σδ, καὶ ἤχθωσαν αἱ διάμετροι τοῦ ἐπικύκλου αἱ κβλ, καὶ σδτ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν αἱ κσ καὶ αἱ λτ τομὰς ποιοῦσαι τὰς φχ ἐπὶ τῆς αγ. ἐπεὶ γοῦν τεταρτημοριαῖαι αἱ κν, καὶ νσ, καὶ αἱ πρὸς τοῖς β καὶ δ κέντροις ὀρθαί εἰσι, παράλληλοι εἰσὶν αἱ κβλ, καὶ δστ. εἰσὶ δὲ καὶ ἴσαι. αἱ δὲ τὰς ἴσας τε καὶ παραλλήλους ἐπιζευγνύουσαι, ἴσαι τε πάλιν εἰσὶ καὶ παράλληλοι. παράλληλοι ἄρα εἰσὶν αἱ κφσ, καὶ βοδ, καὶ λχτ. καὶ ἐπεὶ τὰ κο καὶ οσ παραλληλόγραμμά ἐστι, καὶ εἰσὶν ἴσαι αἱ βο καὶ κφ, καὶ οδ, καὶ φσ, καὶ ἔτι ἡ βο τῇ οδ ἴση. ἐκ γὰρ τοῦ κέντρου τοῦ ὁμοκέντρου εἰσί. καὶ ἡ ἄρα κφ τῇ σφ ἴση ἐστί. πάλιν ἐπεὶ ἡ κβ τῇ φο ἐστὶν ἴση, ἡ δὲ κβ τῇ εα. ἐκ τοῦ κέντρου γὰρ ἀμφότεραι τοῦ ἐπικύκλου. καὶ ἡ εα ἄρα τῇ φο ἐστὶν ἴση, κοινὴ προσκείσθω ἡ αφ, ὅλη ἄρα ἡ εφ τῇ ασ ἴση ἐστί. καὶ ἐπεὶ ἡ αο ἐκ τοῦ κέντρου ἐστὶ τοῦ ὁμοκέντρου, ἐδείχθη δὲ καὶ ἑκατέρα τῶν κφ καὶ σφ ἴση τῇ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ὁμοκέντρου, καὶ ἑκατέρα ἄρα τῶν κφ καὶ σφ ἴση ἐστὶ τῇ εφ. αἱ γ ἄρα εἰσὶν ἴσαι. κέντρον ἄρα ἐστὶ τὸ φ τοῦ εκνσ κύκλου. καί ἐστι τὸ τοῦ ὁμοκέντρου κέντρον τὸ ο. ὥστε ὁ εκνσ κύκλος καὶ ἔκκεντρος καὶ ἴσος ἐστὶ τῷ ὁμοκέντρῳ. καὶ ἡ μεταξὺ τῶν κέντρων ἡ οφ ἴση τῇ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου τῇ εα. καὶ γέγραπται ὁ ἔκκεντρος ὑπὸ τῆς κατ' ἐπίκυκλον κινήσεως τοῦ ἀστέρος. ὅτι δὲ καὶ ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου κινούμενος ὁ ἀστὴρ κατὰ συμβεβηκὸς γράφει ἐπίκυκλον κατὰ τοῦ ὁμοκέντρου

τῷ διὰ μέσων φερόμενον ἐπὶ τὰ ἑπόμενα, δείξομεν οὕτως. ἔστω γὰρ ἔκκεντρος ὁ εκλ, καὶ κέντρον αὐτοῦ τὸ φ, καὶ τοῦ ὁμοκέντρου τὸ θ, καὶ διάμετρος ἡ ιαφθγ, καὶ κεκινήσθω ὁ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου τυχοῦσαν περιφέρειαν τὴν εκ. καὶ ἐπεζεύχθω ἡ ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου τοῦ φ ἐπὶ τὸ κ ἡ φκ. καὶ διὰ τοῦ θ κέντρου τοῦ ὁμοκέντρου παράλληλος ἤχθω τῇ φκ ἡ θζ. καὶ ἔστω ἴση ἡ ζθ τῇ θε. καὶ κείσθω ἡ φκ ἴση τῇ



θβ. ἐπεὶ γοῦν ἴσαι εἰσὶν αἱ ἐκ τῶν κέντρων, τουτέστιν αἱ βθ, καὶ φκ, καὶ παράλληλοι, διὰ τοῦτο καὶ αἱ ἐπιζευγνύουσαι αὐτὰς ἴσαι τε καὶ παράλληλοι ἔσονται, τουτέστιν ἡ βκ, καὶ φθ. καὶ ἐπεὶ αἱ εφ καὶ θα ἴσαι εἰσί, κοινὴ ἀφῃρήσθω ἡ φα. λοιπὴ ἄρα ἡ φθ τῇ αε ἴση ἐστίν. ὥστε καὶ ἡ ζβ τῇ θφ ἴση ἐστίν. ἀλλὰ καὶ ἡ βκ τῇ φθ ἴση. ἡ βζ ἄρα τῇ βκ ἔσται ἴση. ὁ ἄρα κέντρῳ τῷ β, διαστήματι δὲ τῷ βζ γραφόμενος κύκλος ἥξει καὶ διὰ τοῦ κ. καὶ ἔσται ὁ κλζ ἴσος τῷ γραφομένῳ κέντρῳ μὲν τῷ α, διαστήματι δὲ τῷ αε. καὶ ἐπεὶ παραλληλόγραμμόν ἐστι τὸ κθ, καὶ αἱ ἀπεναντίον γωνίαι ἴσαι εἰσί. καὶ ἔτι ἑκατέρα τῶν ἐκτὸς καὶ ἀπεναντίον. αἱ τρεῖς ἄρα γωνίαι εἰσὶν ἴσαι, τουτέστιν αἱ ζβκ καὶ κφε, καὶ βθα, καὶ εἰσὶ πρὸς τοῖς κέντροις. ὥστε καὶ αἱ περιφέρειαι, ἐφ' ὧν βεβήκασιν, ὅμοιαί εἰσιν αἱ εκ καὶ αβ. καὶ ἔτι ἡ τοῦ ἐπικύκλου ἡ ζκ. ὥστε ἐν τῷ ἴσῳ χρόνῳ ὁ ἥλιος ἐπὶ τοῦ κ τῆς κοινῆς τομῆς τοῦ ἐπικύκλου, καὶ τοῦ ἐκκέντρου. φαίνεται δὲ καὶ ὁ ἐπίκυκλος ἐπὶ τοῦ ὁμοκέντρου. καὶ ἐν ὅσῳ τὴν τοῦ κέντρου κινεῖται, ἐν τούτῳ καὶ τὴν ζκ τοῦ ἐπικύκλου γράψας φανήσεται, καὶ ὡς ἀπὸ τοῦ α τὸ κέντρον ἔχων τοῦ ὁ ἐπίκυκλος

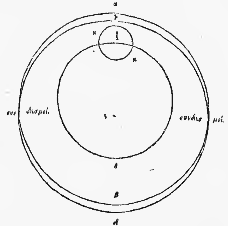
ἐπὶ

ἐπὶ τὸ β μετενέγκας. δεδειγμένης δὲ τῆς ὑποθέσεως, καθ' ἣν ὁμαλῶς κινούμενος ὁ ἥλιος φαίνεται ἀνωμάλως κινούμενος· τινὲς μὲν αἱ διαφοραὶ τῆς ὁμαλῆς παρὰ τὴν φαινομένην οἱ κανόνες διδάσκουσι. καὶ πότε μὲν ἀφαιρεῖν χρὴ τῆς ὁμαλῆς, ἵνα τὴν φαινομένην εὕρωμεν μείζονος οὔσης, καὶ πόσον, πότε δὲ προστιθέναι τὴν διαφορὰν ὡς ἐλάττονος οὔσης (ταυτὸν γὰρ εἰώθασι λέγειν τὴν προσαφαίρεσιν ποιούμενοι) τὸν φαινόμενον ἥλιον εὑρίσκομεν. δείκνυται δὲ ὅτι καὶ μεγίστη διαφορὰ ἐστὶ τῆς ὁμαλῆς καὶ τῆς φαινομένης, ἐπὶ μὲν τῆς κατ' ἐκκέντρον ὑποθέσεως, ὅταν ἡ ἀπὸ τῆς ὄψεως ἡμῶν ἐπὶ τὸν φαινόμενον ἥλιον γένηται πρὸς ὀρθὰς τῇ διαμέτρῳ τῇ διὰ ἀμφοτέρων τῶν κέντρων, ἐπὶ δὲ τῆς κατ' ἐπίκυκλον, ὅταν ἡ ἀπὸ τῆς ὄψεως ἡμῶν πάλιν ἐφάπτηται τοῦ ἐπικύκλου. καὶ ὅταν ἀπὸ τῶν ἀπογείων εἰς τὸ περίγειον πορεύηται, ἢ ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου, ἢ ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου. καὶ ὅταν ἀπὸ τοῦ περιγείου, εἰς τὸ ἀπόγειον καθ' ἑκατέραν τῶν ὑποθέσεων. πλὴν ὅτι τὴν διαφορὰν προστιθέναι μὲν δεῖ πάντως ἐπὶ τὴν ἐκ τοῦ περιγείου κίνησιν, διὰ τὸ ἐλάττονα εἶναι τὴν ὁμαλὴν τῆς φαινομένης ἀποδεδεῖχθαι. πεφασμένης δὲ τῆς περὶ τὸν ἥλιον ὑποθέσεως, ἑξῆς ἐπὶ τὴν σελήνην ποικιλωτέρων ἐφόδων δεομένην προΐωμεν, καὶ τὴν αὐτοῦ ὑπόθεσιν ὡς τύπῳ περιλαβεῖν ἑπομένην τοῖς περὶ ἥλιον λόγοις σαφῆ σοι καταστήσομεν. πρῶτον τοίνυν δεῖ καὶ ἐπὶ τῆς σελήνης λαβεῖν τὸν λοξὸν κύκλον, καὶ εὑρεῖν πόσον ἀφέστηκε τοῦ πλατεῖ τοῦ διὰ μέσων, ὥσπερ εὕρομεν πόσον ὁ διὰ μέσων λελόξωται πρὸς τὸν ἰσημερινόν. καὶ δὴ καὶ εὕρηται διὰ τῆς διοπτείας τοῦ προεκτεθέντος ὀργάνου ἐφ' ἑκάτερα τοῦ διὰ μέσων ἡ σελήνη ἐπὶ τὸ βόρειον καὶ νότιον ε μοιρῶν ὑπερεκπίπτουσα πλάτος καὶ λ' πρώτων λεπτῶν. ἐὰν τοίνυν νοήσωμεν διὰ τῶν β' τούτων σημείων γραφόμενον κύκλον μέγιστον, ἔσται μὲν οὗτος ὁμόκεντρος τῷ ζωδιακῷ, κατὰ δὲ τοῦτον ἡ σελήνη λοξὸν ὄντα πρὸς τὸν διὰ μέσων ὀφθήσεται τὴν ἐπὶ πλάτος ποιουμένη κίνησιν, βορειοτέρα τε τοῦ διὰ μέσων γινομένη καὶ νοτιωτέρα. κινεῖσθαι δὴ καὶ αὐτὸς οὗτος ὁ κύκλος μὴ εἰς τὰ ἑπόμενα καθάπερ ἡ σελήνη, ἀλλ' εἰς τὰ προηγούμενα, μὴ κατὰ τὰ αὐτὰ σημεῖα τὸν διὰ μέσων τέμνων. ἀδύνατον γὰρ ἂν ἦν τῶν σιω-

περὶ σελήνης.

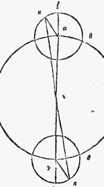
δέσμων μενόντων, τὴν εἰς τὰ προηγούμενα αὐτὸν ποιεῖσθαι κίνησιν. ἀλλὰ παρασυρόμενος ὡς ἄλλοτε κατ᾽ ἄλλα σημεῖα τέμνει τὸν διὰ μέσων. οἷον εἰ νοήσαις β΄ κύκλους, καὶ τὸν μὲν ἀκίνητον, τὸν δὲ κινούμενον. καὶ ἐπὶ τὴν ἑαυτοῦ κοίλην ἐπιφάνειαν συρόμενον καὶ περιφερόμενον περὶ πᾶσαν περίξ τὴν ἐκείνου κυρτήν, οὗτος δὴ ἔστω ὁ λοξὸς κύκλος, καὶ τὰς ἐκλείψεις παρεχόμενος, ὁπόταν ἐν τοῖς συνδέσμοις αὐτοῦ τοῖς πρὸς τὸν διὰ μέσων ἡ σύνοδος, ἢ ἡ πανσέληνος γίνηται. καὶ καλοῦνται οἱ σύνδεσμοι διὰ τοῦτο ἐκλειπτικοί. τότε γὰρ ἐπὶ μιᾶς εὐθείας γίνονται τὰ φῶτα πρὸς τὸ κέντρον τοῦ διὰ μέσων, καθ᾽ ὃ καὶ ἡ ὄψις ἡμῶν ἐστί. καὶ γὰρ οὐδὲ ἔστιν ἄλλο τι σημεῖον κοινὸν ἀμφοτέροις τοῖς κύκλοις πλὴν τούτων, δεῖ δὲ ἀμφοτέρων πρὸς τὰς ἐκλείψεις. διότι ὁ μὲν ἐστι τῆς σελήνης, ὁ δὲ τοῦ ἡλίου κύκλος. ὧν δεῖται ἀμφοτέρων ἡ ἑκατέρου τούτου ἔκλειψις. ταῦτα μὲν οὖν δῆλα. κινουμένου δὲ τοῦ λοξοῦ κύκλου, φανερὸν ὅτι καθ᾽ ἕκαστον ἔτος αἱ ἐκλείψεις, καὶ τὰ ἐκλειπτικὰ ποιεῖται ἀναγκαίως τὴν εἰς τὰ προηγούμενα μετάβασιν. καὶ ἐστὶ τὸ ἡμερήσιον κίνημα τοῦ δὲ τοῦ κύκλου. τουτον δὲ εἰπεῖν τῶν ἐκλειπτικῶν σημείων, ὥς φασι τρία λεπτὰ ἔγγιστα. τούτου δὲ πάλιν τοῦ λοξοῦ πρὸς τὸν διὰ μέσων ὄντος νόησον κύκλον ἔκκεντρον ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ τοῦ λοξοῦ, καὶ τὸν λόγον τῆς ἐκκεντρότητος εἰ βούλει λαμβάνειν τὸν ἔκκεντρον τὴν ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου τούτου, τῶν αὐτῶν τίθει μοιρῶν μθ΄, καὶ πρώτων ἑξηκοστῶν μα΄. οἵων τὴν μεταξὺ τῶν β΄ κέντρων, μοιρῶν ι΄, καὶ πρώτων ι΄ καὶ θ΄ λεπτῶν. καὶ κινούμενον νόει καὶ τοῦτον εἰς τὰ προηγούμενα, καθάπερ τὸν πρότερον οὗ ἐστιν ἐν τῷ ἐπιπέδῳ, κινούμενον δὲ οὐχὶ περὶ τὸ ἑαυτοῦ κέντρον, ἀλλὰ περὶ τὸ ἐκείνου τοῦ λοξοῦ λέγω. ταυτὸν γάρ ἐστι καὶ τοῦ διὰ μέσων. τὸ δὲ ἡμερήσιον αὐτοῦ κίνημα μοιρῶν μὲν ἔστω ια΄, πρώτων δὲ ἑξηκοστῶν θ΄. καὶ οὕτω δὴ λοιπὸν ἐπὶ τούτου τοῦ ἐκκέντρου κινουμένου τὸν εἰρημένον τρόπον, νόησον τὸν ἐπίκυκλον ἐπὶ τῆς περιφερείας αὐτοῦ τὸ κέντρον ἔχοντα, καὶ φερόμενον εἰς τὰ ἑπόμενα τοῦτον γε περὶ τὸ τοῦ ζωδιακοῦ κέντρον, ὡς τὸν ἔκκεντρον, οὗ τὸ ἡμερήσιον κίνημα διὰ τῶν

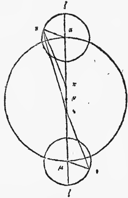
ἀποκαταστατικῶν τῆς σελήνης περιόδων εὕρηται μοιρῶν ιγ΄, καὶ λεπτῶν πρώτων ιδ΄, διὰ δὲ τὸ τὸν λοξὸν κύκλον, οὗ ἐστιν ἐν τῷ ἐπιπέδῳ, καὶ ὁ ἔκκεντρος, καὶ ὁ ἐπίκυκλος εἰς τὰ προηγούμενα φερόμενον ἀντιφέρειν τὸν ἐπίκυκλον καὶ τὸν ἔκκεντρον τὰ γ΄ λεπτά, ἃ δὴ κινεῖται αὐτός, συμβαίνει τοῦ ἐπικύκλου γίνεσθαι τὸ ἡμερήσιον κίνημα μοιρῶν ιγ΄, καὶ λεπτῶν πρώτων ια΄, τῶν γ΄ ἀνθυφαιρουμένων ὑπὸ τῆς τοῦ λοξοῦ κύκλου τῆς σελήνης εἰς τὰ ἐναντία κινήσεως. ἐν μὲν οὖν τῷ ἐπιπέδῳ τοῦ λοξοῦ ἔκκεντρος ὑποκείσθω φερόμενος ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῷ λοξῷ, καὶ περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον. ἐπὶ δὲ τοῦ ἐκκέντρου ὁ ἐπίκυκλος εἰς τὰ ἑπόμενα κινούμενος, καὶ ἀεὶ τὸ κέντρον ἔχων τῆς ἐπὶ τοῦ κέντρου περιφερείας, καθ᾽ ὃ καὶ ποιεῖται τὴν μετάθεσιν περὶ τὴν τοῦ ἐκκέντρου περιφέρειαν, ἐπ᾽ αὐτοῦ δὲ τοῦ ἐπικύκλου λοιπὸν ἡ σελήνη νοείσθω κινουμένη τὴν ἐναντίαν μέντοι τῷ ἐπικύκλῳ, ὡς ἐπὶ τὰ προηγούμενα, τίνος δὲ αἱ τῶν πολυπλόκων ὑποθέσεων τούτων αἰτίαι μικρὸν ὕστερον ἔσται σοι σαφές, ἐπειδὰν ἐκθῶμαι τοὺς εἰρημένους κύκλους διὰ καταγραφῆς. ἔστω τοίνυν ὁ μὲν διὰ μέσων κύκλος, καθ᾽ ὃν ὁ ἥλιος κινεῖται ὁ αβ περὶ τὸ ε κέντρον, ὁ δὲ αὖ ὁμόκεντρος τούτῳ καὶ λοξὸς πρὸς αὐτόν, καθ᾽ ὃν ἡ σελήνη κινεῖται κατὰ πλάτος ὁ γδ, οὐ δῆλον ὅτι καὶ αὐτοῦ τὸ αὐτὸ ἐστὶ κέντρον τὸ ε. ἐν δὲ τῷ ἐπιπέδῳ τούτου ὁ ἔκκεντρος ὁ ζθ. καὶ ἐπὶ τούτου ὁ ἐπίκυκλος ὁ κη. κινείσθω τοίνυν ὁ μὲν γδ περὶ τὰ προηγούμενα περὶ τὸ ε κέντρον, καὶ ὁ ζθ περὶ αὐτό, ὁ δὲ κη ἐπίκυκλος ἐπὶ τὰ ἑπόμενα. καὶ ἡ σελήνη πάλιν ἐπὶ τοῦ κη πάλιν ἐπὶ τὰ προηγούμενα. τούτων γὰρ ὑποτεθέντων συμφωνήσει τῶν φαινομένων, καὶ πάντων ὁμαλῶς κινουμένων ἀνώμαλος ἔσται φαντασία περὶ τὴν τῆς σελήνης κίνησιν. αἱ μὲν οὖν ὑποθέσεις τοιαῦται νοείσθωσαν. δεῖ δὲ καὶ τὴν ἑκάστης χρείαν διελθεῖν συντόμως. ἐπειδὴ τοίνυν ἡ σελήνη κατὰ πλάτος ὁρᾶται κινουμένη, καὶ παρεξιοῦσα τὸν διὰ μέσων, ἀναγκαίως ὑπέθεντο τὸν κύκλον αὐτῆς λοξὸν πρὸς τὸν τοῦ ἡλίου κύκλον. καὶ ἐπειδὴ τὰς ἐκλείψεις



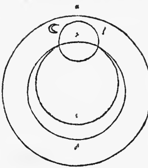
ἑώρων ὅτε ἐν τῇ αὐτῇ ἐποχῇ γινομένας καθ' ἕκαστον ἔτος, ὅτε
ὡς ἐπὶ τὰ ἑπόμενα τὴν μεταβολὴν δεχομένους, οἷον ἐν κριῷ
πρῶτα, εἶτα ταύρῳ, εἶτα διδύμοις. ἀλλ' ἔμπαλιν εἰλήφασιν
ὅτι δεῖ τὸν τῆς σελήνης λοξὸν ποιεῖσθαι τῶν συνδέσμων τὴν μετάθε-
σιν εἰς τὰ προηγούμενα, πάντως γὰρ ἡ ἔκλειψις ὀφείλει περὶ
τὰ κοινὰ σημεῖα τοῦ τε ἡλιακοῦ κύκλου, καὶ τοῦ σεληνιακοῦ
συμβαίνειν. ἐπειδὴ δὲ ἑώρων τὴν σελήνην ποτὲ μὲν πλεῖστα, ποτὲ
δὲ ἐλάχιστα κινουμένην, ἀναγκαίως ἀπογειοτέραν καὶ περιγειο-
τέραν αὐτὴν ᾠήθησαν γίνεσθαι διὰ ταῦτα, καθάπερ καὶ τὸν ἥλι-
ον. καὶ οὕτω δὴ τὴν κατ' ἐπίκυκλον κίνησιν εἰσήγαγον. ἐπεὶ δὲ
περὶ τὰ ἀπόγεια μείζονα τὴν ὁμαλὴν τῆς φαινομένης ἐτήρησαν
τὴν σελήνην ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου κινουμένην, ἐπὶ τἀναντία τῷ ἐ-
πικύκλῳ ἔθεντο κινεῖσθαι. τοῦτο γὰρ δέδεικται καὶ ἐπὶ τῆς ἡλια-
κῆς ὑποθέσεως. ἐπειδὴ δὲ ἑώρων ἐν τοῖς ὁμοταγέσι σημείοις
τοῦ ἐπικύκλου τὴν σελήνην οὐκ ἴσας ποιοῦσαν τὰς διαφορὰς
τῆς ὁμαλῆς καὶ τῆς φαινομένης, τοῦτο δὲ ἐκκέντρου μὲν ὄντος, ὡς
δείξο

δείξομεν ἐφ' οὗ ὁ ἐπίκυκλος φέρεται, δυνατοῦ συμβαίνειν, ὁμοκέντρου δὲ ἀδυνάτου, ἐπεισήγαγον δὲ ἐξ ἀνάγκης τὴν κατ' ἐκκέντρου κίνησιν. καὶ διὰ ταῦτα ἐκκεντρεπίκυκλον ὑποθέμενοι, ἐπὶ τούτου τὴν σελήνην φέρεσθαί φασιν. ὅτι δὲ ὁμοκέντρου μὲν ὄντος τῷ λόγῳ τῆς σελήνης τοῦ κύκλου, ἐφ' οὗ φέρεται ὁ ἐπίκυκλος, ἴσας ποιοῦσιν αἱ πάροδοι τῆς σελήνης τὰς ἐπὶ τῶν ὁμοταχῶν σημείων διαφοράς, ἐκκέντρου δὲ ἀνίσους, δεικνύουσιν οὕτως. ἐκκείσθω ὁμόκεντρος ὁ διὰ μέσων ὁ αγ περὶ κέντρον τὸ ε, καὶ ἐπίκυκλος ὁ ζκθ περὶ κέντρον τὸ α, ὅτε δὲ περὶ τὸ γ. καὶ ἔστω ἡ σελήνη ἐπὶ ὁμοταχῶν τῶν κ σημείων καθ' ἑκάτερον, ὡς ἴσον ἀπέχειν τοῦ ἀπογείου τοῦ ζ, καὶ ἐπεζεύχθωσαν ἄνωθεν μὲν αἱ εκ, κα, κάτω δὲ ὁμοίως αἱ εκ, κγ. ἐπεὶ γοῦν ἡ ζκ ἡ αὐτή ἐστι καθ' ἑκατέραν τοῦ ἐπικύκλου θέσιν, ἡ ὑπὸ ζακ ἴση ἐστὶ τῇ ὑπὸ ζγκ, ὥστε καὶ αἱ ἐφεξῆς. ἴση ἄρα ἡ ὑπὸ εακ τῇ ὑπὸ εγκ. εἰσὶ δὲ καὶ αἱ εα, εγ ἴσαι, καὶ αἱ ακ, γκ. ἴση ἄρα καὶ ἡ ὑπὸ αεκ τῇ ὑπὸ γεκ. καὶ ἡ ὑπὸ ακε τῇ ὑπὸ γκε. αὗται δὲ ἦσαν αἱ διαφοραὶ τῶν ὁμαλῶν καὶ τῶν φαινομένων. ἀλλὰ δὴ μὴ ἔστω ὁμόκεντρος τῆς αὐτῆς ὑποκειμένης καταγραφῆς, ἀλλ' ἔκκεντρος ὁ αμ περὶ κέντρον τὸ ν γεγραμμένος, καὶ τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων σημείων ὁμοταχῶν ἐν τῷ ακ, μο ἐπικύκλων, τῶν ζκ, ζο σημείων, ἐπεζεύχθωσαν αἱ ακ, μο εὐθεῖαι. ἴσαι γοῦν καὶ αἱ ζκ, ζο περιφέρειαι, ἐπεὶ ὁμοταχὲς κεῖται τὸ κ καὶ τὸ ο, καὶ αἱ ακ, μο εὐθεῖαι. καὶ ἐπεὶ μείζων ἡ εα τῆς εμ, κείσθω ἴση καὶ τῇ εμ ἡ απ, καὶ ἐπεζεύχθω ἡ κπ. ἐπεὶ γοῦν τριγώνου





τοῦ πκη, καὶ τοῦ εμο ἀ-
νκα, ἀπ' ἴσαι ταῖς εμ,
μο, καὶ γωνίας ἴσας πε-
ριέχουσι, καὶ βάσις βάσει
ἴση ἐστὶ, καὶ ἡ ὑπὸ απη
γωνία ἴση τῇ ὑπὸ μεο,
μείζων δὲ ἡ ὑπὸ απη τῆς
ὑπὸ αεη, μείζων ἄρα καὶ
ἡ ὑπὸ μεο τῆς ὑπὸ αεη, ἐ-
ὰν ἐπιζευχθῇ ἡ νε εὐ-
θεῖα. ἐκκέντρου ἄρα ὄν-
τος ἐφ' οὗ ὁ ἐπίκυκλος
κινεῖται διὰ τῆς σελήνης
πάροδον ἐπὶ τοῦ ἐπικύ-
κλου τῶν ὁμοταχῶν συ-
μβαίνει ὥσπερ τοῦ η καὶ
τοῦ ο, τὰς διαφορὰς τῶν ὁμαλῶν γωνιῶν καὶ τῶν φαινομένων ἀνί-
σους ποιοῦσιν. ἐπεὶ γὰρ τοῦτο ἔκ τε τῆς τηρήσεως καὶ τῶν ψηφοφο-
ριῶν κατείληπται τὸ ἀνίσους εἶναι τὰς διαφορὰς τῶν ὁμαλῶν γω-
νιῶν τῶν φαινομένων τῆς σελήνης ἐπὶ τῶν ἐπικύκλου μερῶν τἀναντία
φερομένης, ἀνάγκη τὸν ἐπίκυκλον ὑποθέσθαι μὴ ἐπὶ ὁμοκέντρου
φερόμενον, ἀλλ' ἐπὶ ἐκκέντρου τοῦ αμ. ἀλλ' ὅτι μὲν τὸν ἐπίκυ-
κλον ἐπὶ ἐκκέντρου δεῖ κινεῖν, δῆλον. αὐτὸν δὲ δὴ τὸν ἔκκεν-
τρον, εἰ μὲν περὶ τὸ οἰκεῖον αὐτοῦ κινήσομεν, ἐν ᾧ τὸ ἀπόγειον
αὐτοῦ, πάντως ἐν τῷ αὐτῷ ἔσται καὶ τὸ περίγειον. φαίνεται
δὲ καὶ ταῦτα μεθιστάμενα. εἰ δὲ περὶ τὸ τοῦ λοξοῦ ἐπιπέδου
κέντρον, οἷον τὸ ε, παρὰ φύσιν ἔσται ἡ τοῦ κύκλου κίνησις, μὴ
κινουμένου περὶ τὸ ἑαυτοῦ κέντρον. ἵν' οὖν καὶ τοῦτο διασώσωμεν,
ἀναγκαῖον ὑποθέσθαι κύκλον ἐν τῷ τοῦ λοξοῦ ἐπιπέδῳ ὁμό-
κεντρον αὐτῷ, καὶ ἐν τούτῳ τὸν ἔκκεντρον ἐφαπτόμενον αὐ-
τοῦ κατὰ τὸ ἀπόγειον, κινούμενον δὲ, ὡς τὸ λοξὸν ἐπίπεδον εἰς
τὰ προηγούμενα. τὸν ὁμόκεντρον κύκλον τοῦτον περὶ τὸ ἑαυ-
τοῦ κέντρον περιάγειν σὺν ἑαυτῷ τὸν ἔκκεντρον, καὶ τὸ ἀ-
πόγειον καθ' ὃ ἡ ἐπαφὴ διὰ τῆς ἑαυτοῦ περιόδου ποιεῖν ἄλλο-
τε κατ' ἄλλον τόπον ἐν τῷ τοῦ λοξοῦ ἐπιπέδῳ. κύκλος ἔστω ὁ-
μόκεντρος καὶ ἐν αὐτῷ ὁ ἔκκεντρος ἐφαπτόμενος αὐτοῦ, ὁ

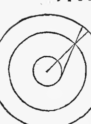


ὑπ' αὐτοῦ περιαγόμενος περὶ τὸν ἔκκεντρον ἐπίκυκλος ἔστω εἰς τὰ ἑπόμενα τοῦ ἐκκέντρου φερόμενος, καὶ ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου λοιπὸν ἡ σελήνη εἰς τὰ προηγούμενα κινουμένη, δι' ἃς εἴπομεν αἰτίας. γραφέσθω τοίνυν τὸ μὲν λοξὸν ἐπίπεδον τὸ αβ, ὁ δὲ ἐν αὐτῷ ὁμόκεντρος ὁ γδ, ὁ δὲ ἔκκεντρος ἐφαπτόμενος αὐτοῦ κατὰ τὸ γ, ὁ γε, ὁ δὲ ἐπίκυκλος ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου τούτου τὸ κέντρον ἔχων ὁ ζ. σελήνη δ' ἐπ' αὐτοῦ, οἷον μηνίσκος. κινείσθω γοῦν τὸ μὲν λοξὸν ἐπίπεδον τὸ αβ ἐπὶ τοῦ διὰ μέσων παρασυρόμενον κατὰ τοὺς συνδέσμους λεπτὰ πρῶτα γ' ἔγγιστα καθ' ἡμέραν. τὸ δὲ τοῦ ζ ἐπικύκλου κέντρον ἐν τῷ λοξῷ ἐπιπέδῳ καθ' ἑαυτὸν μὲν μοίρας ιγ', καὶ λεπτὰ πρῶτα ιδ', διὰ δὲ τὴν τῆς ἀντιπεριαγωγῆς ὑφαίρεσιν τῶν γ' λεπτῶν μοίρας δηλαδὴ ιγ', καὶ ια' πρῶτα λεπτά. κινείσθω δὲ καὶ ὁ ἔκκεντρος περιαγόμενος ὑπὸ τοῦ ὁμοκέντρου τῷ λοξῷ εἰς τὰ προηγούμενα μοίρας ια', καὶ πρῶτα λεπτὰ θ' ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ. τούτοις δὴ προστιθέμενος τὰ γ' λεπτὰ τῆς τοῦ λοξοῦ ἐπιπέδου κινήσεως ἀποφαίνει τὸν ἔκκεντρον κινούμενον ὑπὸ τοῦ ὁμοκέντρου τῷ λοξῷ ἐπιπέδῳ μοίρας ἡμερησίας ια', καὶ πρῶτα λεπτὰ ιβ'. εἰ τοίνυν τὸ μὲν κέντρον τοῦ ἐπικύκλου κινεῖται

μετὰ τὴν ὑφαίρεσιν τῶν γ' λεπτῶν μοίρας ιγ', λεπτὰ πρῶτα ιά. τὸ δὲ ἀπόγειον τοῦ ἐκκέντρου ἐπὶ τὰ ἐναντία μοίρας ιά, καὶ λεπτὰ πρῶτα ιβ'. συνάγεται δήπουθεν ὅτι τὸ ἡμερήσιον ἀπόστημα τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου, καὶ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐκκέντρου ἀντιπεριαγομένων εἰσὶ μοῖραι κδ', καὶ πρῶτα λεπτὰ κγ', καὶ ἐπειδὴ ὁ ἥλιος ὁμαλῶς κινεῖται τὸ ἡμερήσιον κίνημα, ὡς ἐμάθομεν ἔμπροσθεν, πρῶτα μὲν λεπτὰ νθ', δεύτερα δὲ η', καὶ τρίτα ι' καὶ ζ', καὶ μέχρι ἑκτῶν, ὡς προέκειται, τὸ δὲ τῆς σελήνης ὅσον εἴπομεν, ἐὰν ἀφέλῃς τοῦ τῆς σελήνης ἡμερησίου κινήματος τὸ ἡλιακὸν ὁμαλὸν ἡμερήσιον κίνημα, δῆλον ὅτι τὸ ὑπόλοιπόν ἐστιν, ὅσον ἀπέχει τὰ φῶτα καθ' ἑκάστην ἀπ' ἀλλήλων. καὶ ἔστι τοῦτο μοῖραι ιβ', καὶ πρῶτα λεπτὰ ιά, καὶ νϛ' δεύτερα. τούτου δὲ διπλάσιαί εἰσιν αἱ κδ' μοῖραι, καὶ τὰ κγ' πρῶτα λεπτά, οἷς ἀφίσταται τὸ καθ' ἡμέραν τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐκκέντρου τὸ τοῦ ἐπικύκλου κέντρον, ἀντιπεριαγομένων ἀλλήλοις. τῆς ἄρα ἡμερησίας ἀρχῆς τῶν φώτων διπλάσιόν ἐστι τὸ ἡμερήσιον ἀπόστημα τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου, καὶ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐκκέντρου. ἐκ δὴ τούτων συλλογίζονται ἀναγκαίως ὅτι καθ' ἕκαστον μῆνα δὶς ὁ ἐπίκυκλος γίνεται ἐν τῷ ἀπογείῳ, καὶ δὶς ἐν τῷ περιγείῳ. εἰ γὰρ ἐν ὅλῳ τῷ μηνὶ τξ' μοίρας ἀφίσταται τὰ φῶτα ἀπ' ἀλλήλων, ἐπειδὴ καὶ ὅσον ὁ ἥλιος ἀφαιρεῖ τοῦ μηνιαίου τῆς σελήνης κινήματος καὶ αὐτὸς ἐπὶ τὰ αὐτὰ κινούμενος, αὕτη πάλιν προστίθησι διὰ τῆς μετὰ τὸν ἑξῆς κύκλον ἐπικαταλήψεως. εἰ γοῦν ἐν ὅλῳ τῷ μηνὶ τ' ἐστι καὶ ξ' μοιρῶν ἡ ἀρχὴ τῶν φώτων, ἐπισυντιθεμένων τῶν ἡμερησίων ἀρχῶν, διπλασίας δὲ τούτων τὸ κέντρον τοῦ ἐπικύκλου ἀφίσταται καθ' ἑκάστην ἡμέραν τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐκκέντρου, δὶς ἄρα τὰς τξ' μοίρας ἀποστήσεται ἐν τῷ ἑνὶ μηνὶ ἀλλήλων. εἰ δὲ τοῦτο, δὶς ὁ ἐπίκυκλος περίεισι τὸν ἔκκεντρον, ἵνα καὶ δὶς ποιήσῃ τὰς τξ', δῆλον οὖν ὅτι συνόδου γινομένης ἐν τῷ ἀπογείῳ τοῦ ἐκκέντρου τοῦ ἐπικύκλου ὄντος ἐν τῷ ἡμίσει τοῦ μηνός, διελθὼν ἔσται ὁ ἐπίκυκλος ὅλον τὸν ἔκκεντρον, καὶ ἐπὶ τὸ ἀπόγειον αὖθις γενήσεται ἐν τῇ πανσελήνῳ, καὶ ἐν τῷ λοιπῷ ἡμίσει αὖθις τὸν ὅλον διελθὼν ἔσται ἐπὶ τὴν σύνοδον ἐν τῷ αὐτῷ ἀπογείῳ. εἰ δὲ τοῦτο καὶ ἑξῆς ἀληθές, ὅτι ἀεὶ

ἐν

ἐν ταῖς διχοτόμοις ἔσται περὶ τὸ περίγειον τὸ ἥμισυ τοῦ κύκλου, διελθὼν ἐν τῇ προτέρᾳ διχοτόμῳ, καὶ πάλιν τὸ ἥμισυ ἐν τῇ δευτέρᾳ μετὰ τὴν πανσέληνον. ἀλλὰ μὴν ὅτι γε ἀναγκαῖον πᾶσαν σύνοδον ἐν τῷ τοῦ ἐκκέντρου ἀπογείῳ γίνεσθαι, τοῦ ἐπικύκλου τὸ κέντρον ἔχοντος ἐν αὐτῷ, τεκμήριον τὸ τὰ ἐλάχιστα κινήματα τότε κινεῖσθαι τὴν σελήνην. τοῦτο γὰρ δηλοῖ τὴν κίνησιν ἀπόγειον εἶναι, ὥσπερ τὴν περίγειον τὰ πλεῖστα, ὅπερ συμβαίνει περὶ τὰς διχοτόμους. εἰ μὲν οὖν τοῦ ἐκκέντρου μένοντος ὁ ἐπίκυκλος περιῄει μόνος, ἀδύνατον ἄν τι συνέβαινεν. εὑρίσκεται γὰρ ἡ σελήνη ὑπὸ τοῦ ἐπικύκλου φερομένη δὶς τὸν ζωδιακὸν ἐνὶ μηνὶ περιαγομένη κύκλον. ἐπεὶ δὲ καὶ ὁ ἔκκεντρος ἀντικινεῖται ὑπὸ τοῦ ὁμοκέντρου τῷ λοξῷ ἐπιπέδῳ, συμφωνεῖ τὰ φαινόμενα, διὰ τὴν ἀντιπεριαγωγὴν, τήν τε τοῦ ἐκκέντρου εἰς τὰ προηγούμενα, καὶ τὴν τῆς σελήνης ὑπὸ τοῦ ἐπικύκλου εἰς τὰ ἑπόμενα. τοῦ γὰρ ἐπικύκλου τὸν ἔκκεντρον διελθόντος ἅπαξ, τὸ ἥμισυ διελθοῦσα τοῦ διὰ μέσων εὑρεθήσεται. ἀντιπεριάγων γὰρ ὁ ἔκκεντρος τότε τὴν σελήνην φέρει καὶ ἀποκαθίστησιν οὕτως, ὥστε ὅταν ὅλον αὐτὸν περιέλθῃ ὁ ἐπίκυκλος, τηνικαῦτα τὸ ἥμισυ φαίνεσθαι τοῦ διὰ μέσων διελθοῦσαν αὐτὴν, ὑφαιρέσεως γενομένης διὰ τῆς ἀντιπεριαγωγῆς τῶν τοῦ ἐπικύκλου πρὸς τὸν διὰ μέσων κινήσεων. δῆλον δὲ τοῦτο καὶ ἐκ τῶν προειρημένων ἐπιλογισμῶν τοῦ ἡμερησίου κινήματος τῶν συνδέσμων. ἀφ' ὧν δεῖ συνάγειν ὅτι κατ' αὐτὰς τὰς ὑποθέσεις ἡ σελήνη κατὰ φύσιν μὲν, ὡς ἔοικεν εἰς τὰ προηγούμενα κινεῖται, κατὰ συμβεβηκὸς δὲ εἰς τὰ ἑπόμενα. τοῦτο δὲ καὶ ἐπὶ τοῦ ἡλίου πάντως ἀναγκαῖον ὁμολογεῖν, κρατούσης τῆς κατ' ἐπίκυκλον ὑποθέσεως. ἐπὶ γὰρ τῆς κατ' ἔκκεντρον φερομένης ὑπ' αὐτοῦ εἰς τὰ ἑπόμενα, ἀμφοτέρων δὲ ἐπὶ σελήνης ἀναγκαίων φαινομένων τῶν ὑποθέσεων, ἀνάγκη καθ' αὑτὸ μὴ λέγειν τὴν σελήνην εἰς τὰ ἑπόμενα κινεῖσθαι. τῆς δ' οὖν τῶν ὑποθέσεων τούτων ἐπινοίας τοιαύτης οὔσης παρατίθημί σοι τὰ τούτοις ἑπομένως δεικνύμενα σκοπεῖν, ὧν πρῶτον ὅτι παραλλάξεις ἡ σελήνη ποιεῖται. καὶ τίνες αἱ παραλλάξεις, καὶ ὅπως αὗται κατελήφθησαν, οὐκ ἐπὶ ἡλίου μόνον, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ σελήνης, καὶ ἐπὶ ταύτης γε προδηλότερον. κατὰ

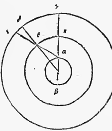


ληφθῆναι τοίνυν ἀπό τινος ὀργάνου χρησίμου κατασκευασθέντος, ὃ καὶ ἐντεῦθεν ὀνομάζεται παραλλακτικὸν ὄργανον, οὗ τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν χρῆσιν περίεργον ἐκτίθεσθαι, σαφῶς παρὰ τῷ Πτολεμαίῳ κειμένην, καὶ οὐδὲν ἡμῖν δεομένην εἰς τὴν ἐξήγησιν, ἔχουσαν δὲ * ὅρον

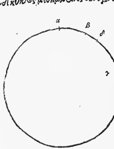
ὡρῶν ὡς καὶ τὸ ὄνομα παρίστησι τὴν διαφοράν, καθ' ἣν παραλλάττουσιν αἱ φαινόμεναι τῆς σελήνης ἐποχαὶ πρὸς τὰς οὔσας. ἔστι δὲ τὸ φαινόμενον ἐνταῦθα καὶ ὃ διακρίνεται, τῇ τε ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἐκβαλλομένῃ εὐθείᾳ εἰς τὴν σελήνην, καὶ τῇ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας ἐφ' ἧς ἡμεῖς βεβηκότες ὁρῶμεν αὐτήν. ταῦτα δὲ ἔχει πρὸς ἄλληλα διαφοράν, διὰ τὸ τὴν γῆν μὴ ἔχειν κέντρου καὶ σημείου λόγον πρὸς τὴν σεληνιακὴν σφαῖραν, ὥσπερ πρὸς τὴν ἀπλανῆ. μεγέθους γὰρ ἀξιολόγου πρὸς αὐτὴν ἐν τῇ γῇ τεθέντος, ἀνάγκη μηκέτι τὴν αὐτὴν εἶναι τὴν ἀπὸ τοῦ κέντρου τῇ ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἐπ' αὐτήν, ὡς ἐπὶ τῆς ἀπλανοῦς ὁρώντων ἐδείξαμεν αὐτὴν κέντρου λόγον καὶ σημείου ἔχειν. ἤδη μὲν οὖν τινὲς καὶ πρὸς τὴν σελήνην ὑπέθεντο τοῦτον ἔχειν τὸν λόγον τὴν γῆν, ὥσπερ Ἀρίσταρχος ὁ Σάμιος. διὸ καὶ τοὺς τῶν ἀποστημάτων καὶ τῶν μεγεθῶν λόγους συνάγει διαφέροντας τῆς γῆς τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης. τὴν δὲ ἀκριβεστέραν πεφώραται μηκέτι σημείου λόγον εἶναι τὴν γῆν πρὸς τὴν σεληνιακὴν σφαῖραν, ἀλλ' ἀξιολόγου, καθάπερ εἴρηται μεγέθους, τεκμαιρόμενος ἐκ τῆς παραλλάξεως. ἔστι γὰρ ἡ παράλλαξις ἡ διαφορὰ τῶν ὡς πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς, καὶ ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν εὑρισκομένων αὐτῆς ἐποχῶν, ὡς εἴπομεν. ἀλλὰ περὶ μὲν σελήνης τοῖς μεταγενε-

ἢ πέπεισται στέροις † πεπίστευται διὰ τῶν παραλλάξεων ὡς τεκμηρίων τὸ μὴ ἔχειν κέντρου λόγον καὶ σημείου πρὸς αὐτὴν τὸ τῆς γῆς μέγεθος, ἅτε προσεχοῦς οὔσης ἡμῖν. περὶ δὲ ἡλίου τοῖς μὲν ν μονικοῖς ἔδοξε καὶ πρὸς τὴν τούτου σφαῖραν τὸν αὐτὸν ἔχειν

ἔχειν λόγον τὴν γῆν, ὃν πρὸς τὴν ἀπλανῆ, ποιοῦνται κατὰ ταύτην τὴν ὑπόθεσιν οἱ τὰ ἀναλήμματα πρῶτα γράψαντες, ὥσπερ Διόδωρος. τοῖς δὲ εἰς τὰς τηρήσεις τῶν ἡλιακῶν περιόδων ἀποβλέπουσιν, αἰσθητὸν καταφαίνεται μέγεθος ἔχειν καὶ πρὸς τὴν ἡλιακὴν σφαῖραν ἡ γῆ. καὶ ταύτης ἡγεμόνα φαίης ἂν τῆς δόξης γενέσθαι τὸν Ἵππαρχον ὥς τε λείπεσθαι κατὰ τούτους ἀναμφισβητήτως καὶ πρὸς τὸν ὑπὲρ ἥλιον, ἢ καὶ πρὸς μόνην τὴν ἀπλανῆ μὴ δοκεῖν ἔχειν μέγεθος τὴν γῆν. ἔσται δὲ σαφές σοι τὸ τῆς παραλλάξεως κύκλου γραφέντος περὶ κύκλον ἕτερον ἀναλογοῦντα τῇ γῇ, καὶ εὐθειῶν ἐκβληθεισῶν ἀπὸ τοῦ κέντρου ἐλάττονος κύκλου, καὶ ἀπό τινος ἑτέρου σημείου, ὡς ἐπὶ τὸν δείξοντα. λέγω δὲ οὕτως. ἔστω κύκλος ἐπὶ τῆς γῆς μέγιστος ἀναλογῶν τῷ μεσημβρινῷ ὁ αβ. σελήνης δὲ μεσημβρινὸς πρὸς ὃν οὐκ ἔχει μέγεθος αἰσθητὸν ἡ γῆ, ὁ γδ, καὶ τρίτος ἄλλος ἀνὰ μέσον τούτων ὁ διὰ τοῦ ὁμοταγοῦς σημείου τῷ κατὰ κορυφήν, καὶ διὰ τοῦ κέντρου τῆς σελήνης αὐτῆς ὁ κθ. φέρεται μὲν οὖν τὸ κέντρον τῆς σελήνης ἐπὶ τοῦ κθ, αἱ δὲ ἐποχαὶ αὐτῆς ὁρῶνται ἐπὶ τοῦ γδ. παραλλάσσουσι δὲ τοῖς τε ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ αβ, καὶ τοῖς ἀπὸ τῆς περιφερείας ὁρῶσι, πλὴν εἰ μὴ κατὰ κορυφῆς εἴη τοῖς ὁρῶσιν ἡ σελήνη, τότε γὰρ μία εὐθεῖα ἔσται διὰ τοῦ κέντρου καὶ τῶν ὁρώντων καὶ τῆς σελήνης, ὥσπερ ἡ ζα κγ. εἰ δὲ ἀποκλίνασα εἴη τοῦ κατὰ κορυφήν, ὡς ἐπὶ τὸ θ τυχὸν σημεῖον, ἔσται παράλλαξις τῶν ἐπιζευγνυμένων εἰς τὸ θ τῶν ζθ, καὶ αθ, καὶ ἐκβαλλομένων ἐπὶ τὰ δε. οὖσα γὰρ ὡς πρὸς τὴν διὰ τοῦ κέντρου ἐν τῷ δ, φανήσεται τῷ ἐπὶ τοῦ α ὄμματι κατὰ τὸ ε. καὶ ἔσται ἡ δε παράλλαξις τῆς τε πρὸς τὸ κέντρον ἐποχῆς τῆς σελήνης



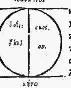
λήνης τῆς θ, καὶ τῆς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς. ἐπειδὴ δὲ ὁ γδ κύκλος μεσημβρινός ἐστι διὰ τοῦ κατὰ κορυφὴν ἐστι τῷ δείζοντι σημείῳ πρὸς ὀρθὰς ὢν τὸν τέμνοντα διὰ τῶν πόλων τῶν τοῦ δείζοντος. ὥς τε εἰκότως καὶ τὸ παραλλακτικὸν ὄργανον ὡς πρὸς τὸν μεσημβρινὸν μεμηχάνηται κύκλον. καὶ ταῦτα μαθήσῃ ἀπὸ τῆς κατασκευῆς τοῦ ὀργάνου, καὶ ἀπὸ τῆς χρήσεως ἐπὶ τῆς μεσημβρινῆς γραμμῆς, ἣν ὅπως δεῖ γράφειν εἴρηταί σοι πρότερον. διὰ



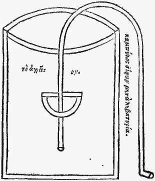
τοίνυν τοῦ ὀργάνου τούτου καὶ τῶν συλλογισμῶν τῶν ἀκολούθων ταῖς τηρήσεσιν ὁ παραλλακτικὸς συνέστη κανών, ἔχων τὰς διαφορὰς τῆς τε ἀκριβοῦς σελήνης καὶ τῆς φαινομένης. ἀκριβοῦς μὲν λεγομένης τῆς πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς, φαινομένης δὲ τῆς ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν. ὅπερ ἀδιάφορόν ἐστι πρὸς τὴν ἀπλανῆ σφαῖραν. καὶ γὰρ ταῖς ἐκ τῆς ἐπιφανείας ὄψεσιν ὁμοίως ὁρᾶται τὸ ἡμικύκλιον, ὥσπερ ταῖς ἐκ τῆς γῆς τῶν κατὰ διάμετρον σημείων ὁρωμένων τοῖς ἀπὸ τοῦ τῆς γῆς ὁρῶσι σημείου. τοῦτο δὴ γοῦν τὸ ὄργανον καὶ τὴν μεγίστην λόξωσιν ἡμῖν ὑπέδειξεν τῆς σελήνης, ὅσων μοιρῶν ἔγγιστα, ληφθείσης πόσον ἀπέχει τοῦ κατὰ κορυφὴν. ὄντος γὰρ κατὰ κορυφὴν τοῦ α, καὶ ληφθέντος ἰσημερινοῦ σημείου τοῦ γ, δηλονότι τοσοῦτον ἔσται τὸ ἐκ τοῦ α εἰς τὸ γ, ὅσον τὸ ἔξαρμα τῆς οἰκήσεως, ἐφ' ἧς ἡ διοπτεία. ληφθέντος οὖν καὶ τοῦ δ τροπικοῦ, καθ' ὃ ἡ μεγίστη τοῦ διὰ μέσων λόξωσις, ἔσται δήλη καὶ ἡ λοιπὴ ἡ αδ. ἐὰν τοίνυν ληφθῇ πόσον ἡ σελήνη κατὰ κορυφὴν ἀφίσταται τὸ ἐλάχιστον, ἐκείνου ληφθέντος, οἷον τοῦ β, ἔσται καὶ ἡ λοιπὴ φανερὰ ἡ βδ, καὶ εὕρηται διὰ τούτων ἡ σελήνη πόσον τῆς μεγίστης λοξώσεως παρέξεισιν ὑπὲρ τὸ κατὰ κορυφὴν σημεῖον. καὶ δῆλον ὅτι κατὰ μὲν τὰς ἡμετέρας οἰκήσεις ἀεὶ ἡ σελήνη τοῦ κατὰ κορυφὴν ἀπέχουσα φανήσεται κατὰ τὴν μεγίστην λόξωσιν, καὶ τὸ βόρειον πέρας τοῦ ἑαυτῆς λο

ξοῦ.

ἐξ. ἔστι δὲ οἷς ἐν αὐτῷ ἔσται περὶ τὴν κορυφὴν, ὥσπερ τοῖς ἔχουσι τὸ ἔξαρμα μοιρῶν κη΄, καὶ λεπτῶν να΄. τότε γὰρ περὶ τὴν κορυφὴν ἀπέστεται τοῦ ἰσημερινοῦ τοσοῦτον. εἰ γοῦν ἀφέλοις τὰς κγ΄ μοίρας, καὶ τὰ να΄ λεπτὰ τῆς λοξώσεως τοῦ διὰ μέσων, ἔσονται λοιπαὶ μοῖραι, ἃς ἡ σελήνη περιέξεισιν. ὥστε τοσαύτας ἀποστᾶσα γίνεται περὶ τὴν κορυφὴν ἐκείνοις ὧν ἐστι τὸ εἰρημένον ἔξαρμα. καὶ οὐ τότε μόνον, ἀλλὰ καὶ ἐπ' ἄλλων οἰκήσεων, ὅταν αὐτὸ παρέλθῃ τὸ περὶ τὴν κορυφὴν σημεῖον, ὥσπερ ἐπὶ πασῶν ὧν ἐστι τὸ ἔξαρμα ἔλαττον τῶν προειρημένων μοιρῶν τε καὶ λεπτῶν. ταῦτα μὲν οὖν σαφῆ σοι γενήσεται καὶ γέγονεν, ὡς ἐμοὶ δοκεῖ. πεφασμένης δὲ τῆς παραλλάξεως ἥτις ἐστὶ, καὶ τίνα αἰτίαν ἔχει, οἷον ὅτι τὸ τῆς γῆς μέγεθος αἰσθητὸν πρὸς τὴν σεληνιακὴν σφαῖραν ὑπάρχει, καὶ ταύτης οὔσης διττῆς, τῆς μὲν περὶ τὸ μῆκος, τῆς δὲ περὶ τὸ πλάτος. λέγω δὲ περὶ τὸ πλάτος μὲν, τὴν κατὰ τὸ βόρειον καὶ νότιον διαφορὰν, κατὰ μῆκος δὲ τὴν κατὰ τὸ ἀνατολικὸν καὶ δυτικόν, τῆς ἀκριβοῦς σελήνης καὶ τῆς φαινομένης, ὁμοῦ τοῖς περὶ τῶν σεληνιακῶν παραλλάξεων λόγοις, συναποδείκνυνται καὶ ἡ τῶν ἡλιακῶν παραλλάξεων διαφορότης, ὡς ἐν τῷ πέμπτῳ βιβλίῳ τῆς Συντάξεως εὑρήσεις. οἷς ἕπεται δή που τὸ καὶ πρὸς τὴν ἡλιακὴν σφαῖραν μεγέθους ἔχειν λόγον, ἀλλ' οὐ κέντρου καὶ σημείου τὴν γῆν. τοῖς δὲ περὶ τῶν παραλλάξεων λόγοις ἑπομένως καὶ τὰ ἀποστήματα συλλογίζονται τοῦ ἡλίου, καὶ τῆς σελήνης πρὸς τὴν γῆν, καὶ τὰ μεγέθη τῶν γ΄. οἱ μὲν οὖν ἀρχαιότεροι, καθάπερ φησὶ καὶ Πτολεμαῖος οὐχ ὑγιῶς ἐπεχείρουν τὰς πηλικότητας τῶν φαινομένων διαμέτρων ἡλίου καὶ σελήνης εὑρίσκειν, ἢ διὰ χρονολαβῶν περιεχόντων συλλογίζεσθαι δι' ὅσων χρόνων ἡ διάμετρος ἀναφέρεται τοῦ δείζοντος ἑκατέρου τούτων ἢ δι' ὑδρομετρίων, ἢ διὰ ὡροσκοπείων. Ἵππαρχος δὲ διὰ διόπτρας αὐτῷ παρὰ κατασκευασθείσης, ἣν ποιεῖ κανόνα τετραπήχη σωληνοειδῆ πρισμάτια ἔχοντα πρὸς ὀρθὰς, δι' ὧν διοπτεύει τὰ μεγέθη τῶν ἐν τοῖς φωστῆρσι διαμέτρων, τὸ αὐτὸ κάλλιον ἐθήρασεν. ᾧ καὶ ὁ Πτολεμαῖος ἠκολούθησεν. ἐκκείσθωσαν οὖν καὶ αἱ τῶν ἀρχαίων τηρήσεις, καὶ ἡ κατασκευὴ τῆς Ἱππάρχου διόπτρας, καὶ πρῶτον ὅπως συμβαίνει καθ' ὁμαλὴν ῥύσιν ὕδατος ἐκλαβεῖν χρό-



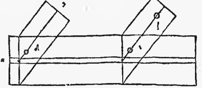
νου, λεγόμενον ὅσα καὶ Ἥρων ὁ μηχανικὸς ἐν τοῖς περὶ ὑδροσκοπείων ἐδίδαξε. κατασκευάζεται γὰρ ἀγγεῖον τι ἔχον σωλῆνα, ὡς ἂν κλεψύδρα, δι' ἧς ὁμαλῶς, ὡς ἔθος δύναται τὸ ὕδωρ



ἐκρεῖν, ὅπερ προκατασκευάζεται τὴν ἀρχὴν τῆς ἐκρύσεως ἔχον, ὅτε πρῶτον ἐκ τοῦ ὁρίζοντος τὴν πρώτην ἀκτῖνα προσβάλλει, καὶ τὸ ῥεῦσαν ὕδωρ ἐν ᾧ χρόνῳ ὁ δίσκος ὑπὲρ τὸν ὁρίζοντα γίνεται, φυλάττεται χωρίς. εἶτ' ἐφεξῆς τὸ ἐν ὅλῳ τῷ νυχθημέρῳ μέχρι τῆς ἑτέρας ἀνατολῆς ὁμαλῶς, καὶ ἀνεκλείπτως, καὶ ἀπαύστως ῥυὲν ἐν ἑτέρῳ ἀγγείῳ, καὶ τὸ ῥεῦσαν παραμετρεῖται ποσαπλάσιόν ἐστι τοῦ κατὰ τὴν ἀνατολὴν ληφθέντος ὕδατος. καὶ τοῦτο φησὶν ἔσται ἀνάλογον τῷ χρόνῳ, καὶ ὡς τὸ ὕδωρ πρὸς τὸ ὕδωρ, οὕτως ὁ χρόνος πρὸς τὸν χρόνον. ἐπελογίζοντο γοῦν ἐκ τούτου ποσαπλάσιον καταμετρεῖσθαι δύναται ὑπὸ τῆς ἰδίας διαμέτρου ὁ ἡλιακὸς κύκλος, ὡς ἀδιαφόρου οὔσης τῆς ὑποτεινομένης τοῦ κύκλου περιφερείας πρὸς τὴν ὑποτείνουσαν, τουτέστι πρὸς τὴν ὑπὸ τῆς διαμέτρου λαμβανομένην εὐθεῖαν. ἕτεροι δὲ λαβόντες ὡροσκοπεῖόν τι τῶν σωή-

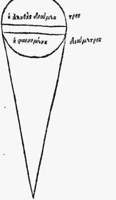
ὕδωρ, τουτέστι τὴν σκάφην ἢ καὶ ἄλλο τι γνωμικὸν κατασκεύ-
ασμα, ἢ καί τινα κλεψύδραν τὸν αὐτὸν τῆς ἀνατολῆς χρόνον
ἐλάμβανον, καὶ ἐσημειοῦντο τὸ διάστημα τῆς ἰσημερινῆς ἡμέρας ἐν
τῷ ὀργάνῳ συγκρίνοντες, ἢ καὶ χρόνον διὰ ὑδρολογίου λαμβά-
νοντες ἐφ' ἕκαστον πάλιν ὃν ἔχει λόγον ἡ τῶν ἰσημερινῶν χρό-
νων διάστασις πρὸς τὸ ληφθὲν τοῦτο μέγεθος, τοῦτον ἔχειν τὸν λό-
γον τὸν ὅλον κύκλον πρὸς τὴν τοῦ ἡλίου διάμετρον. ταῦτα
δὲ τῶν ἀλογωτάτων ἂν εἴη φησὶν ὁ Πτολεμαῖος, διότι εἰκὸς
καὶ τὴν ὀπὴν πολλάκις κατὰ συντυχίαν ἐμφράττεσθαι, καὶ
μάλιστα ὅτι οὐκ ἀεὶ ἀνάγκη ἀπηρτισμένως καταμετρεῖσθαι τὸ
τοῦ νυχθημέρου ὕδωρ ὑπὸ τοῦ ἐν τῇ ἀνατολῇ ληφθέντος ὕ-
δατος, ἀλλὰ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον τὰ λαμβανόμενα μέρη εἰς
ἀλόγους ἐμπίπτειν τομάς. καὶ ὅτι οὐκ ἔστι τὴν εὐθεῖαν, καὶ τὴν
περιφέρειαν ὑφ' ἣν ὑποτείνει, ἀδιαφοροῦσαν λαβεῖν. ἔτι δὲ
τὸ ζητούμενον εἴπερ ἐν αὐταῖς δεῖ μόνον ταῖς ἰσημερίαις εὑ-
ρίσκεσθαι, οὐκ ἀνάγκη καὶ τὸ αὐτὸ γ' ἰσημερινὸν σημεῖον οὕ-
τως ἔχον τυγχάνειν, ὡς μὴ ποιεῖν ἄνισον τὴν ἡμέραν τῇ νυ-
κτί. ἐν ἄλλαις ὥραις ἢ ἰσημεριναῖς μεταβάλλον ἀθρόον τὸ τῶν
χρόνων διάφορον οὐκ ἔστιν. ἄλλως τε τὸ ἀκριβὲς εὑρίσκεσθαι ἀδύνα-
τον, καὶ διὰ τὸ ἄλλην εἶναι κόσμου περιστροφήν, καὶ ἄλλην τοῦ
νυχθημέρου ἀποκατάστασιν. καὶ ἔτι δὲ διὰ τὸ μείζονα πρὸς τοῖς
ὁρίζουσι τὰ μεγέθη φαίνεσθαι, συγχυθήσεται ἡ διάκρισις ὑπὸ
τῶν κατὰ τοὺς τόπους διαφόρως πρὸς τὴν τῶν ἀέρων κρᾶσιν φαινο-
μένων μεγεθῶν. ὁμοίως δὲ καὶ τὴν σεληνιακὴν διάμετρον κατὰ τὸν αὐ-
τὸν τῆς ἰσημερίας περιεμέτρουν καιρόν. τότε γὰρ πανσέληνον
ὅσον ἐκεῖ εἶναι ἀνάγκη τὴν κατὰ διάμετρον στάσιν ἔχουσαν, ἡλίου
τὰ ἰσημερινὰ σημεῖα διέποντος. τὸ γὰρ ἐν τῇ ἀνατολῇ τοῦ
ἡλίου ῥυὲν ὕδωρ, συνέβαλλον τῷ ἐν τῇ ἀνατολῇ τῆς σελήνης
ῥυέντι ὕδατι, καὶ ἢ τὴν ὑπεροχὴν ἑκατέρου, ἢ τὴν ἰσότητα
ἐστοχάζοντο. τοῦτο δὲ γελοῖον, διὰ τὸ μὴ δυνατὸν εἶναι τὰς ἑκα-
τέρου τῶν φώτων ἀνατολὰς κατὰ τὸν τῆς ἰσημερίας γίνεσθαι καὶ ὁρᾶ-
σθαι καιρόν, καὶ διὰ τὸ ἀνάγκην εἶναι τὴν σελήνην ἀεὶ τοῦ ἡλίου βρα-
δίον φαίνεσθαι ἀνατέλλειν ἐκ τοῦ ὁρίζοντος, διὰ τὸ ὀξύτερον αὐ-
τὴν τοῦ ἡλίου ἐπὶ τὰ ἑπόμενα τοῦ οὐρανοῦ κινεῖσθαι, καὶ διὰ
τοῦτο ὑπολείπεσθαι τῆς δοκούσης ἀνατολῆς ἐπὶ τὰ ἡγού-

μένα φερομένης. ὅθεν καὶ ὁ Πτολεμαῖος πάντα ταῦτα παρατηρησάμενος, διὰ τῆς Ἱππαρχείου διόπτρας τὸ ζητούμενον λαμβάνει. κατεσκεύασε γὰρ κανόνα πάντοθεν ἀστραβῆ, καὶ



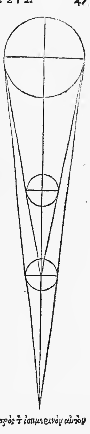
αὐτὸν οὐκ ἐλάττονα πηχῶν δ΄. εἶτα κατὰ μέσον τὸ μῆκος αὐτοῦ γραμμῇ διεῖλε τὸ πᾶν μῆκος, καὶ διὰ ταύτης ἐνέγλυψε πελεκινοειδῆ σωλῆνα τινά, εἰς ὃν ἐνήρμοσε πρὸς ὀρθὰς πρισμάτιόν τι σύμμετρον, οὗ τὴν βάσιν συμφυῶς πρὸς τὴν κοιλότητα τοῦ σωλῆνος ἐνέβαλεν, ὥστε δύνασθαι ἀνεμποδίστως διατρέχειν αὐτὸν ὀρθῶς μένοντα τῇ τοῦ κανόνος πλευρᾷ, καὶ δι᾽ ὅλου τοῦ μήκους τοῦ κανόνος παραγίνεσθαι. ἕτερον δὲ πάλιν ὁμοίως πρισμάτιον ἐνέθηκε πρὸς ὀρθὰς καὶ αὐτὸ τῷ κανόνι ἐπὶ τοῦ ἑτέρου ἄκρου αὐτοῦ, τὸ μέλλον ἀεὶ μένειν ἀκίνητον ἐν τῇ χρήσει, ἀεὶ πρὸς τῇ ὄψει γινόμενον. ὅπερ καὶ διέτρησεν ὀπῇ μιᾷ κατὰ μέσον τοῦ πλάτους αὐτοῦ, καὶ πρὸς τῇ βάσει μᾶλλον, τουτέστι πρὸς τῷ κανόνι. τῷ δὲ ἑτέρῳ ὅπερ ἔφην περιάγεσθαι, δύο πάλιν δέδωκεν ὀπάς, μίαν μὲν ὁμοταγῆ τῇ τοῦ μένοντος τρηματίου, καὶ ἐν τῇ αὐτῇ εὐθείᾳ ὁμοίως πρὸς τῇ βάσει. ἑτέραν δὲ περὶ τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ πρισματίου, καὶ αὐτὴν ὁμοταγῶς ἐν τῇ τῶν προειρημένων ὀπῶν εὐθείᾳ, ὁμοίως πρὸς τῇ βάσει. οἷον ἔστω ὁ μὲν κανὼν ὁ αβ, οὗ τὸ μὲν πρὸς τῇ ὄψει μέρος τὸ α, ἐν ᾧ πεπήχθω πρισμάτιον τὸ δγ, τὸ δὲ ἕτερον πρισμάτιον τὸ μέλλον περιφέρεσθαι ἐπὶ τὸ ὅλον μῆκος τοῦ κανόνος, τὸ εζ, ἔχον τὰς εἰρημένας β΄ ὀπὰς κατά τινα ἰθύτενειαν, μίαν μὲν πρὸς τῇ βάσει καὶ ὁμοταγῆ τῇ δ ὀπῇ τὴν ε. ἑτέραν δὲ πρὸς τῷ ἄνω μέρει τὴν ζ, ὡς εἶναι τὸ σχῆμα τοῦ ὀργάνου τοιοῦτον. τὴν δὲ χρῆσιν τοιαύτην τινὰ καὶ θέσιν αὐτοῦ δέον γίνε-

γίνεσθαι. ἱδρύσθω γὰρ τὸ κανόνιον πρὸς ἀνατολὰς ἢ δύσεις ὄντος τοῦ ἡλίου, ἐν ἐπιπέδῳ παραλλήλῳ τῷ ὁρίζοντι, ὡς ὅτι μάλιστα καθαρωτάτου καὶ ἀνεμποδίστου πρὸς τῷ ὁρίζοντι τοῦ ἀέρος ὄντος, καὶ πρὸς μὲν τῇ ὄψει τοῦ διοπτεύοντος τὸ ἀκίνητον ἔστω πρισμάτιον, πρὸς δὲ τῷ τοῦ ἡλίου μέρει τὸ μεταγόμενον, ὅπερ μέχρι τοσούτου παραφέρεται ἔσω τε καὶ ἔξω, ἕως ἂν διὰ μὲν τῶν δὲ ὀπῶν ἐν τοῖς δυσὶ πρισματίοις τὴν κάτω περιφέρειαν τοῦ ἡλίου δυνατὸν θεάσασθαι γένηται, διὰ δὲ τῶν δὲ τὴν ἄνω. οὕτω γὰρ ὑπὸ τῶν διοπτευόντων καὶ τὰ ἄκρα καταλαμβάνεται τῆς φαινομένης ἡλιακῆς διαμέτρου, καὶ ἡ ὑπὸ τούτων γωνία, ὑφ' ἣν ὑποτείνει ἡ τοῦ ἡλίου φαινομένη διάμετρος, τουτέστιν ἡ ἀνάλογον τῇ τοῦ ἐκ πρισματίου διαστάσει. τούτου δὲ γινομένου ἐσημειούμεθα φησὶν ὁ Πτολεμαῖος τὸν τόπον καθ' ὃν τὴν ἡλιακὴν διάμετρον συνέβη διοπτεύεσθαι, καὶ ὁμοίως ἐπὶ τῆς σελήνης ἐποιοῦμεν, καὶ ηὑρίσκομεν ἐκ τῶν διαφόρων αὐτῆς κατὰ τὰς ἀποστάσεις διαμέτρων, πότε ἴσην φαίνεται τῇ τοῦ ἡλίου διαμέτρῳ ὑποτείνουσα περιφέρειαν. τοῦτο δὲ γίνεται, τοῦ πρισματίου τὴν αὐτὴν ἐπὶ τῆς σελήνης ἣν καὶ ἐπὶ τοῦ ἡλίου διαφορὰν καὶ διάστασιν ἐπέχοντος ἐπὶ τοῦ κανόνος, διὰ τὴν σύγκρισιν τῶν διαμέτρων. ἡ μὲν οὖν φαινομένη διάμετρος τοῦ ἡλίου ὡς αὐτὸς διατείνεται, ἀεὶ ἡ αὐτὴ καταλαμβάνεται ἐκ τῆς διόπτρας, εἴτε ἀπογείου τοῦ ἡλίου ὄντος, εἴτε περιγείου. ἡ δὲ τῆς σελήνης μείζων καὶ ἐλάττων ταῖς διαφόροις ἀποστάσεσι, καὶ τότε μόνον ἴση φαινομένη τῇ τοῦ ἡλίου διαμέτρῳ, ὁπόταν ἡ σελήνη ἐν τοῖς ἀπογείοις ᾖ τοῦ ἑαυτῆς κύκλου πανσέληνος οὖσα δηλαδὴ καὶ συνοδική, ὡς ἐν ταῖς ἡλιακαῖς ἐκλείψεσιν. ὧ καὶ δῆλον ὅτι εἰ τοῦτο ἀληθές, οὐκ ἔστιν ἀληθὲς ὃ ἱστόρησε Σοσιγένης ὁ Περιπατητικὸς ἐν τοῖς περὶ τῶν ἀνελιττουσῶν



τὸν ἥλιον ἐν ταῖς περιγείοις ἐκλείψεσιν ὁρᾶσθαι μὴ ὅλον ἐπιπροσθούμενον, ἀλλὰ τοῖς ἄκροις τῆς ἑαυτοῦ περιφερείας ὑπερβάλλειν τὸν κύκλον τῆς σελήνης, καὶ φωτίζειν οὐκ ἐμποδιζόμενον. εἰ γὰρ τοῦτο παραδέξοιτό τις, ἢ ὁ ἥλιος ποιήσει διαφορὰν τῶν φαινομένων διαμέτρων, ἢ ἡ σελήνη οὐκ ἀδιαφορήσει κατὰ τὴν φαινομένην ἐκ τῆς διοπτείας ἐν τοῖς ἀπογείοις οὖσα πρὸς τὴν τοῦ ἡλίου διάμετρον. τῶν δ᾽ οὖν φαινομένων διαμέτρων καταληφθεισῶν συλλογίζονται λοιπὸν διά τε τούτων καὶ τῶν ἐκλείψεων τοὺς λόγους τῶν ἀληθινῶν διαμέτρων. αἱ γὰρ φαινόμεναι τῶν ἀληθῶν ἐλάττους εἰσίν, ἐπειδήπερ ἐλάττονα τῶν ἡμισφαιρίων αἱ τῶν ὀμμάτων ἡμῶν ἀκτῖνες περιλαμβάνουσι. ταῦτα δὲ διὰ πλειόνων ἐφόδων συνάγεται, οἵων ἡ τῆς σελήνης διάμετρος ἑνός, τοιούτων ἡ μὲν τῆς γῆς γ΄ πρὸς ἄλλοις β΄ πέμπτοις, ἡ δὲ τοῦ ἡλίου η καὶ ι πρὸς δ΄ πέμπτοις. μείζων ἄρα ἢ τριπλασίων ἡ τῆς γῆς διάμετρος τῆς σελήνης τοῖς β΄ πέμπτοις. ἡ δὲ τοῦ ἡλίου μείζων ἢ ὀκτωκαιδεκαπλασίων τοῖς δ΄ πέμπτοις. κυβισθέντων οὖν τούτων, ἔσται δῆλον ὅτι ὁ μὲν ἀπὸ τῆς διαμέτρου τῆς σελήνης τοῦ αὐτοῦ ἑνός ἐστιν. ὁ δὲ ἀπὸ τῆς διαμέτρου τῆς γῆς κύβος λθ΄ τεττάρων. ὁ δὲ ἀπὸ τῆς διαμέτρου τοῦ ἡλίου ἐστὶν χνδ΄, οἵων ὁ τῆς σελήνης α΄. ὥστε καὶ τῶν σφαιρῶν οἱ αὐτοὶ λόγοι πάντως. ἐὰν γὰρ νοήσῃς περὶ διαμέτρους ἴσας ταῖς τῶν κύβων, ἀνάγκη τὸν αὐτὸν εἶναι λόγον τῶν τε κύβων πρὸς ἀλλήλους καὶ τῶν σφαιρῶν. ἡ ἄρα τοῦ ἡλίου σφαῖρα ἑβδομηκονταεκατονταπλασίων ἐστὶ τῆς γῆς. καὶ μὴν καὶ τὰ ἀποστήματα συναποδείκνυνται τοῖς εἰρημένοις. οἵων γὰρ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἑνός, τοιούτων τὸ μέγιστον ἀπόστημα τῆς σελήνης ἐν ταῖς συζυγίαις ξδ΄ καὶ ί, τὸ δὲ τοῦ ἡλίου ασι. τὸ δὲ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἐπὶ τὴν κορυφὴν τοῦ κώνου σξη. δι᾽ ὧν καὶ τοῦτο φανερόν, ὅτι πολλῷ δή τινι τὸν κῶνον ὑπερβάλλειν τὴν σελήνην ἀναγκαῖον εἰς ὃν ἐμπίπτουσα τὰς ἐκλείψεις ὑπομένει. ταῦτα μὲν οὖν δείκνυται παρὰ τῷ Πτολεμαίῳ γραμμικῶς. ὁ δὲ Ἀρίσταρχος τὸ μὲν ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα τοῦ ἡλίου πρὸς τὸ τῆς σελήνης ἀπὸ τῆς γῆς ἀπόστημα μεῖζον μὲν ἢ ἐννεακαιδεκαπλάσιον, ἔλαττον δὲ ἢ εἰκοσαπλάσιον, τὸν δὲ αὐτὸν λόγον ἔχειν καὶ τὴν τοῦ ἡλίου διάμετρον πρὸς τὴν διάμετρον τῆς σελήνης ἀπολογίζεται χρώμε

νος ὑποθέσεσι ταῖς περὶ τὴν διχότομον αὐτῆς ληφθείσαις, τὴν δὲ τοῦ ἡλίου διάμετρον πρὸς τὴν τῆς γῆς ἔχειν λόγον μείζονα ἢ ὃν τὰ ι καὶ θ' πρὸς τὰ γ', τουτέστι μείζονα ἢ ἑξαπλασιεπίτριτον, ἐλάσσονα δὲ ἢ ὃν τὰ μγ' πρὸς τὰ ϛ', τουτέστιν ἐλάσσονα ἢ ἑπταπλασιέφεκτον, χρώμενος ὑποθέσει τῇ λεγούσῃ τὸ τῆς σκιᾶς πλάτος εἶναι β' σεληνῶν, δῆλον ὅτι ὡς ἐπὶ τῶν διαμέτρων ἡλίου καὶ σελήνης. τοσαῦτα σοι καὶ περὶ τῆς σεληνιακῆς ὑποθέσεως γεγράφθω ὡς τύπῳ εἰπεῖν. ἕπεται δὲ καὶ τὰς τῶν ε λοιπῶν πλανήτων ὑποθέσεις ἐκθέσθαι, ὧν οἱ μὲν ἄλλοι καθ' ἑαυτὴν ποιοῦνται τὴν παράδοσιν. ὁ δὲ θαυμάσιος Πτολεμαῖος οἴεται χρῆναι προαποδειχθῆναι, καὶ τὸ τὴν ἀπλανῆ κινεῖσθαι μοῖραν μίαν ἐν ρ' ἔτεσιν εἰς τὰ ἑπόμενα, καὶ τὸ δὴ πάντων παραδοξότατον κινεῖσθαι περὶ τοὺς τοῦ ζῳδιακοῦ πόλους. διὰ μὲν οὖν τῶν τηρήσεων συλλογίζεται τὴν πρὸς τὸν ἰσημερινὸν ἀπόστασιν τῶν ἀπλανῶν ἐλάττω καὶ μείζω γιγνομένην. διὰ δὲ τῶν ἐκλείψεων εὑρίσκει τὴν κατὰ μῆκος αὐτῶν κίνησιν περὶ τοὺς πόλους τοῦ ζῳδιακοῦ, καθάπερ εἴρηται γινομένην μοῖραν μίαν ἐν ρ' ἔτεσι. τὴν δ' οὖν πρὸς τὸν ἰσημερινὸν αὐτῶν ἀπόστασιν λογιζόμενος ἐκ τῶν τηρήσεων διαφοροῦσαν, τὴν πρὸς τὸν ζῳδιακὸν ἀεὶ τὴν αὐτὴν ἀποφαίνει. τῆς γὰρ πρὸς τὸν ἰσημερινὸν αὐτῶν

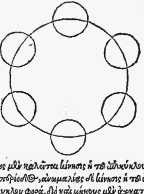


ἀποκαταστάσεως ἀνισότητα τῶν πολλάκις καὶ καθ' ἑκάστην πρόσνευσιν διαφόρως τῶν ἀπλανῶν ἀφισταμένων γινομένας, ὧν δυσὶ μόνον ἐχρήσατο, μιᾷ μὲν, ὅταν ὁ ἀστὴρ βορειότερος τοῦ ἰσημερινοῦ τυγχάνων ἀπὸ τῆς χειμερινῆς τροπῆς ἐπὶ τὰ ἑπόμενα τὴν μετάστασιν ποιούμενος διὰ τοῦ κριοῦ μέχρι τοῦ καρκίνου τὰς ἀπολαμβανομένας μεταξὺ αὐτοῦ τε καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ περιφερείας ὁμοίως τὰς ὑστέρας τῶν προτέρων μείζονας ποιῇ. ἑτέρᾳ δὲ, ὅταν νοτιώτερος ὢν ὁ ἀστὴρ, καὶ ἀπὸ τῆς θερινῆς τροπῆς ἐπὶ τὰ ἑπόμενα διὰ ζυγοῦ μέχρις αἰγοκέρωτος διοδεύων τὰς μεταξὺ πάλιν ἑαυτοῦ τε καὶ τοῦ ἰσημερινοῦ περιφερείας, ὁμοίως τὰς ὑστέρας τῶν προτέρων μείζονας ποιῇ, δηλονότι ἐκεῖ μὲν φαντασίαν ποιουμένου τοῖς εἰς Βορρᾶν πλέον ἀφίστασθαι, ἐνταῦθα δὲ τοῖς πρὸς τὸν νότον. ἀκολουθεῖ δὲ ἐκ τῶν χρονικῶν ἐπιλογισμῶν ἡ διὰ ρ' ἐτῶν μηκικὴ αὐτῶν τῆς μιᾶς μοίρας μετάβασις, ὅπερ παραστῆσαι βουλόμενος ἐκτίθεται τρεῖς συγκρίσεις τηρήσεων ἀρχαίων, ἐξ ὧν ἀποδείκνυσιν ἀπὸ τῆς πρὸς τὴν σελήνην συναφείας αὐτῶν τὰς ἑκάστου τῶν ἀστέρων μηκικάς τε καὶ πλατικὰς θέσεις. καὶ πρῶτον γε λαμβάνει ἐπὶ τῆς πλειάδος τὴν Τιμοχάρειδος πρὸς τὴν Ἀγρίππα, καὶ εὑρίσκει ἀπὸ τῶν μεταξὺ ἐτῶν τοέ τὸν αὐτὸν ἀστέρα, τοῦ μὲν διὰ μέσων ἀεὶ γ' δευτέρα μοίρᾳ ἐπὶ ἑκατέρων τῶν τηρήσεων πλατικὴν πρὸς Βορρᾶν ἀπέχειν ἀπόστασιν, κατὰ μῆκος δὲ, ἐπὶ μὲν Τιμοχάρειδος ἀπέχειν αὐτὸν τῆς ἐαρινῆς ἰσημερίας εἰς τὰ ἑπόμενα μοίρας κβ' ἥμισυ, ἐπὶ δὲ Ἀγρίππα λγ' τέταρτον. ὧν ἡ ὑπεροχὴ μοῖραι γ' ἥμισυ τέταρτον, τῶν μεταξὺ τῶν β' τηρήσεων χρόνου ἀναλόγως περιέχοντος τὰ εἰρημένα ἔτη τοέ. δεύτερον δὲ, τὴν ὑπὸ τοῦ Τιμοχάρειδος πρὸς ἑαυτὴν, ἐν ᾗ συνάγει τὴν μὲν πλατικὴν τὴν αὐτὴν ἀπόστασιν εὑρῆσθαι πρὸς νότον μοιρῶν Β', τοῦ δὲ μήκους ἐν τοῖς ιθ' ἔτεσι τὴν διαφορὰν ἑβδόμῳ μέρει τῆς μιᾶς μοίρας ἔγγιστα γεγονυῖαν, ἃς πάλιν πρὸς τὴν Μενελάου τοῦ γεωμέτρου συγκρίνας τήρησιν εὗρε τὴν μὲν κατὰ πλάτος. πάλιν τὴν αὐτὴν πρὸς νότον μοιρῶν Β', τὴν δὲ κατὰ μῆκος πρὸς μὲν τὴν Τιμοχάρειδος πρώτην ἐτῶν οὖσαν τνά διαφορὰν ἔχουσαν μοιρῶν γ' νε'. πρὸς δὲ τὴν δευτέραν ἐτῶν οὖσαν τοέ διαφορὰν πάλιν ἔχουσαν, μοιρῶν γ' μέ. ὡς καὶ ἐνταῦθα κατὰ τὴν τῶν ἐτῶν ἀναλογίαν

λογίαν

λογίαν εὑρίσκεσθαι καὶ τὴν ποσότητα τῶν κατὰ μῆκος μοιρῶν, καὶ ἔτι τρίτην τὴν περὶ τοῦ ἀντάρεως, ὅν φησιν ἐπὶ τοῦ μετώπου τοῦ σκορπίου, Τιμοχάρειδης πρὸς Μενέλαον, ἢ ὁμοίως συνάγει τὸν ἀστέρα τοῦτον, τὴν μὲν ἀπὸ τοῦ ζωδιακοῦ ἀπόστασιν πλάτους ἐπέχειν μοῖραν μίαν, καὶ τρίτον ἔγγιστα. τὴν δὲ μηκικὴν θέσιν ἐπὶ μὲν Τιμοχάρειδος ἀπέχειν τῆς μετοπωρινῆς ἰσημερίας μοίρας λβ΄. ἐπὶ δὲ Μενελάου λε΄ νε΄. ὧν ἡ ὑπεροχὴ γ΄ νε΄, ὡς τοῦ μεταξὺ τῶν τηρήσεων χρόνου ἀναλόγως πάλιν ἔγγιστα τοῖς ρ΄ ἔτεσι συνάγοντος ἔτη τνδ΄. ταύτης γοῦν τῆς περὶ τοῦ κινεῖσθαι τοὺς ἀπλανεῖς εἰς τὰ ἑπόμενα κατὰ ρ΄ ἔτη μιᾷ μοίρᾳ τῆς δόξης οἴεται δεῖσθαι πρὸς τὸ σώζειν τὰ φαινόμενα περὶ τοὺς ἐπλάνητας. δηλώσουσι δὲ πάντως σοι αἱ ὑποθέσεις αὐτοῦ ἐκτεθεῖσθαι κατὰ τὴν χρείαν τῆς τοιαύτης κινήσεως. τὴν μὲν οὖν τάξιν τῶν ἐπλανωμένων εἰς τὸ πιθανὸν μᾶλλον ἢ ἀναγκαῖον ἀποβλέπων ἀξιοῖ καὶ αὐτὸς οὕτως ἔχειν, ὡς τοὺς μὲν πᾶσαν ἀφισταμένους ἡλίου διάστασιν ὑπὲρ τὸν ἥλιον τάττειν, τοὺς δὲ καταλαμβάνοντάς τε αὐτὸν καὶ ὑπ' αὐτοῦ καταλαμβανομένους τὴν ὑπ' αὐτὸν εἰληχέναι θέσιν, οὐκ ἔχων ἐχέγγυον οὐδὲν εἰς τὴν τούτου ἀπόδειξιν. καὶ γὰρ εἴ τις ἐπιχειροίη δεικνύναι τὸν ἑρμέα καὶ τὴν ἀφροδίτην μὴ εἶναι μετὰ τὸν ἥλιον, ἐκ τοῦ μηδέ ποτε ἐπιπροσθεῖν τῷ ἡλίῳ, καθάπερ τὴν σελήνην, ἄδηλον ὥσπερ καὶ αὐτὸς ὁ Πτολεμαῖος φησί, μὴ οὐχὶ διὰ τὴν ὑπὲρ αὐτὸν θέσιν ἀνεπιπρόσθητός ἐστιν ὑπὸ τούτων ὁ ἥλιος συνοδευόντων, ἀλλὰ διὰ τὸ μὴ εἶναι ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ. τούτους δὲ καὶ αὐτὸν ἡνίκα ἂν τὰς πρὸς αὐτὸν ποιῶνται συνόδους ὡς δὴ ἐκ τῶν περὶ αὐτοὺς ὑποθέσεων ἀναφαινομένη εὑρίσκεμεν. ἐν γοῦν τῷ τρισκαιδεκάτῳ βιβλίῳ τῆς Συντάξεως ἐν τῷ ἐννάτῳ δὲ μάλιστα περὶ τοῦ πλάτους αὐτῶν τοῦ πρὸς τὸν διὰ μέσων τὰς ἀποδείξεις διαπραγματευόμενος, δείκνυσι τοὺς ἀστέρας τούτους μεθ' ἡλίου πορευομένους ἢ ἐν τοῖς ἀπογείοις, ἢ ἐν τοῖς περιγείοις εὑρίσκεσθαι ἐπὶ τῶν ἰδίων ἐπικύκλων, καθ' ὧν γινόμενοι τέπον ἐκτός εἰσι τοῦ διὰ μέσων. ἐξ ἀνάγκης γὰρ ἢ ἐν τοῖς συνδέσμοις εἰσὶ τοῦ τε ἡλιακοῦ κύκλου καὶ τοῦ ἐκκέντρου, περὶ ὃν ἐπίκυκλοι φέρονται τῶν ἀστέρων τούτων ἐν τοῖς ἀπογείοις ὄντων, ἢ ἐν τοῖς περιγεί-

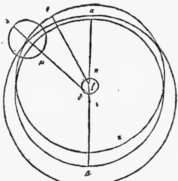
οις. καὶ ἐγκέκλιται τὰ ἀπόγεια καὶ περίγεια πρὸς τὸν ζῳδια-
κὸν τὰ τῶν ἐπικύκλων λελοξωμένων πρὸς αὐτόν, καὶ διὰ τοῦ-
το οὐκ εἰσὶν ἐν ἐπιπέδῳ ἑνὶ αὐτοί τε καὶ ὁ ἥλιος, καὶ διὰ τοῦτο
οὐκ ἐπιπροσθήσουσιν, ἢ ἐν τοῖς ἀρχαίοις οἱ ἐπίκυκλοι αὐτῶν εὑ-
ρίσκονται ποιουμένων τὰς πρὸς ἥλιον συνόδους, καὶ τὴν περὶ ἐκ-
κέντρου λαμβάνουσι θέσιν, ὃς τὴν πλατικὴν πρὸς τὸν διὰ μέ-
σων ἔγκλισιν ἀναδέδεικται. καθ' ἑκατέραν ἄρα τῶν συνό-
δων ἐν ἐγκεκλιμένοις ὄντων ἐπιπέδοις πρὸς τὸν ἡλιακὸν κύ-
κλον διαφεύγουσι τὴν ἐπιπρόσθησιν τῶν ἡλιακῶν φωτισμῶν.
ταῦτα μὲν οὖν εἰ καὶ νῦν ἀσαφῶς εἴπομεν, ὀλίγον ὕστερον αἱ ὑ-
ποθέσεις σοι ποιήσουσι ῥηθεῖσαι φανερώτερον. ἐπειδὴ δὲ ἐν
τοῖς περὶ ἡλίου καὶ σελήνης λόγοις εὕρομεν τὰ ἀποστήματα αὐ-
τῶν διὰ τοῦ καλουμένου παραλλακτικοῦ ὀργάνου, καὶ τοὺς λόγους
τῶν πρὸς τὴν γῆν ἀποστημάτων, δεῖ μὴ ἀγνοεῖν, ὡς οὐδ' ἐν διὰ
τούτου δυνατὸν τὰς ἑρμοῦ καὶ ἀφροδίτης ἀποστάσεις θηράσαι.
ἡ γὰρ ἀρχὴ τῆς τηρήσεως ἐγγύς ἐστι τῶν φώτων ἐπὶ τοῦ μεσημβρι-
νοῦ ὄντων. ἑρμῆν δὲ καὶ ἀφροδίτην λαβεῖν ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τοῦ
μεσημβρινοῦ καὶ διοπτεῦσαι τῶν ἀδυνάτων ἐστὶν ἐξ ἀνάγκης
ἡλίου καταλάμποντος τὸ ὑπὲρ γῆν ἡμισφαίριον ἐν ταῖς τού-
των διὰ τοῦ μεσημβρινοῦ παρόδοις. ὥστε τὸν αὐτὸν τρόπον
ὃν ἐπὶ σελήνης δι' ὀργάνου λαβεῖν ἐπὶ τούτων τὰς ἀποστημάτων
διαφορὰς οὐκ ἔστι. πῶς μὲν οὖν πιθανῶς ἄν τις εὕροι τῆς τά-
ξεως τῶν ἀστέρων τούτων ἀπόδειξιν ἐκ τῶν ὑποθέσεων αὐτῶν με-
τὰ ταῦτα φράσομεν, εἰ θεῷ φίλον. νῦν δὲ προσεπισημηνά-
μενοι περὶ τῶν τρόπων καθ' οὓς ἄν τις ὑποπτεύσειεν εἶναι δυ-
νατὸν πεῖσαι τὰ ἀποστήματα τούτων τῶν ἰσοδρόμων ἡλίῳ
λεγομένων, ὡς ἀδυνάτων ὑπαρχόντων, ἐπ' αὐτὰς ἴωμεν
τὰς ὑποθέσεις, αἷς χρώμενοι προθυμοῦνται τὰς τῶν φαινο-
μένων αἰτίας λέγοντες, σύμφωνα καὶ ταῦτα δεικνύναι
ταῖς περὶ τῶν θείων σωμάτων ἀδιαστρόφοις προσλήψεσιν ὁμα-
λῶς πάντων κινουμένων. τῆς δὲ ἀνωμαλίας ὡς πολλάκις εἴπο-
μεν κατὰ τὴν συμπλοκὴν τῶν διαφόρων κινήσεων, φαινομένης
οὔσης καὶ οὐκ ἀληθοῦς. καὶ πρό γε τῶν ἄλλων τὴν περὶ τὸν ἀστέ-
ρα τοῦ ἑρμοῦ θεωρήσομεν, ἐπεὶ καὶ διαφέρουσά τι τῶν λοιπῶν
ἐστί. προειλήφθω δὲ ὅτι καὶ ἐπὶ τούτων, ὥσπερ καὶ ἐπὶ τῆς σε-
λήνης



λήνης, μήκους μὲν καλεῖται κίνησις ἡ τοῦ ἐπικύκλου κατὰ τὸν ἔκκεντρον περίοδος, ἀνωμαλίας δὲ κίνησις ἡ τοῦ ἀστέρος περὶ τὸν ἐπίκυκλον φορά. διὸ καὶ μήκους μὲν ἀποκατάστασις λέγεται, ὅταν ὁ ἐπίκυκλος ἀπὸ τῶν αὐτῶν ἐπὶ τὰ αὐτὰ τοῦ ἐκκέντρου παραγένηται, οἷον εἰς τὸ ἀπόγειον ἢ τὸ περίγειον. ἀνωμαλίας δὲ ἀποκατάστασις, ὅταν ὁ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου φερόμενος ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ εἰς τὸ αὐτὸ ποιήσηται τὴν περιδρομήν. καὶ εἰς ταῦτα ἄρα βλέποντες ζητοῦσιν ἐν πόσοις μὲν ἔτεσιν ἕκαστος αὐτῶν πόσας ἀνωμαλίας ἀποκαταστάσεις ποιεῖται, ἐν πόσοις δὲ μήκους. καὶ λαβόντες εὑρίσκουσιν ἀπὸ τούτων τὰ ὁμαλὰ κινήματά τε τοῦ μήκους ἃ δεῖ τῶν ἐπικύκλων περὶ τοὺς ἑκάστων ἐκκέντρους, καὶ τὰ τῆς ἀνωμαλίας, ἃ δεῖ τῶν ἀστέρων αὐτῶν περὶ τοὺς ἰδίους ἐπικύκλους τάτε ἡμερήσια καὶ τὰ μηνιαῖα καὶ τὰ ὡριαῖα, καθάπερ ἐπί τε ἡλίου καὶ σελήνης. ταῦτα τε γοῦν προειλήφθω, καὶ ἐκεῖνα πρὸς τούτοις ὅτι τῆς ἀνωμαλίας διττῆς φαινομένης περὶ τοὺς πλανήτας, μιᾶς μὲν τῆς κατὰ τὴν πρὸς τὸν ζωδιακὸν καὶ τὰ μέρη τοῦ ζωδιακοῦ κίνησιν. φαίνονται γὰρ τὰ μὲν θᾶττον, τὰ δὲ βραδύτερον διεξιόντες τὰ τοῦ ζωδιακοῦ, ὡς ἐπὶ τοῦ ἡλίου πρότερον ἐδείκνυμεν, μιᾶς δὲ τῆς κατὰ τὴν πρὸς τὸν ἥλιον σχέσιν. οὐδὲ γὰρ ἴσοις χρόνοις ποιοῦνται τὰς πρὸς αὐτὸν ἀποστάσεις. διττῆς οὖν τῆς ἀνωμαλίας φαινομένης καὶ τῆς συναμφοτέρας καὶ ἐπὶ σελήνης ἡμῖν

τεθεωρημένης, διττῶν δὲ καὶ τῶν ὑποθέσεων οὐσῶν, μιᾶς μὲν τῆς ἐπὶ τὸν ἔκκεντρον, ἣν καὶ ἁπλουστέραν ἐλέγομεν, μιᾶς δὲ τῆς κατ' ἐπίκυκλον, ὡς ἐπὶ ὁμοκέντρου φερομένου, πρὸς μὲν τὴν ἀνωμαλίαν τὴν ἐπὶ τὰ μέρη τοῦ ζωδιακοῦ τὴν κατ' ἔκκεντρον ὑπόθεσιν ὡς ἀναγκαίαν δὴ παραλαμβάνουσι. διὰ γὰρ τὰ ἀπόγεια καὶ τὰ περίγεια τοῦ ἐκκέντρου φαίνονται ἀνωμάλως κινούμενοι περὶ τὰ μέρη τοῦ ζωδιακοῦ κύκλου τοῖς ἐν τῷ κέντρῳ τούτου τεταγμένοις ἡμῖν. πρὸς δὲ τὴν ἑτέραν τὴν ἐπὶ τὰς πρὸς ἥλιον ἀποστάσεις, τὴν λοιπὴν τὴν κατ' ἐπίκυκλον. οὕτω γὰρ καὶ ἐπὶ σελήνης εἰς τὴν κατ' ἐπίκυκλον κίνησιν ἀναφέρομεν τὰς διαφορὰς αὐτῆς τῶν πρὸς ἥλιον σχηματισμῶν ἀποκαταστάσεις. δεῖ τοίνυν καὶ ἐπὶ τούτων εἰς τὴν διπλῆν ἀνωμαλίαν τὰς β' συμπλέκειν ὑποθέσεις, καὶ λαμβάνειν ἕκαστον μὲν τῶν ε' ἀστέρων κινούμενον ἐπὶ τοῦ ἰδίου ἐπικύκλου, τὸν δὲ ἐπίκυκλον ἐπὶ ἐκκέντρου, τὸν ἐπὶ κύκλον ἡμῶν φερόμενον νοούντων. ἐπὶ δὲ τῶν ε' ἀστέρων διττοὺς ἀνάγκη ποιεῖν ἐκκέντρους. τὸν μὲν ἀκίνητον, τὸν δὲ κινούμενον, ἴσους ἀλλήλοις ὑπάρχοντας. τὸν μὲν ἀεὶ δοκοῦντα μένειν, ἐφ' οὗ οἱ ἐπίκυκλοι τὰ κέντρα ἕξουσιν ἀεί, τὸν δὲ ἕτερον κινούμενον, περὶ οὗ τὸ κέντρον ἢ εἰς τὰ ἑπόμενα τῶν ἐπικύκλων ὁμαλὴ κίνησις περιάγεσθαι ῥηθήσεται, ἵνα δὴ μὴ ἔχωσι τὴν ἐκ τῶν κίνησιν οἱ ἐπίκυκλοι κατ' ἐκείνων τῶν ἐκκέντρων τῶν μενόντων. τὰς δὲ αἰτίας τούτων περὶ ὧν ὁ λόγος διασαφῆσαι πειράσεται. τούτων δ' οὖν προειλημμένων τίς ἡ τοῦ ἑρμοῦ κινήσεων ὑπόθεσις λεχθήσεται; νοείσθω τοίνυν λοξὸν ἐπίπεδον ὡς ἐπὶ σελήνης πρὸς τὸν διὰ μέσων τῶν ζωδίων τοσαύτην ἔχον τὴν τῆς λοξώσεως διάστασιν ἐπὶ τοῦ διὰ τῶν πόλων, ὅσον ὁ ἑρμῆς ἐπί τε τὰ βόρεια καὶ νότια τοῦ διὰ μέσων παρέξεισι. καὶ τοῦτο ὅλον ἐπίπεδον ἔστω, ἐν ᾧ οἱ ἔκκεντροι γραφόμενοι νοοῦνται. κινείσθω δὲ τοῦτο περὶ τὸ τοῦ διὰ μέσων κέντρον εἰς τὰ ἑπόμενα τῶν ζωδίων, μεταφέρον τὰ ἀπόγεια, καὶ τὰ περίγεια τῶν ἐκκέντρων ἀκολούθως τοῖς περὶ τῆς ἀπλανοῦς τετηρημένοις ἐπὶ ρ' ἔτη μοῖραν α'. ἐν τούτῳ τοίνυν τῷ λοξῷ ἐπιπέδῳ κινουμένῳ τοσοῦτον, ὑποκείσθω ἔκκεντρος ὁ αβγ κύκλος περὶ κέντρον τὸ δ σημεῖον. καὶ ἔστω τοῦ διὰ μέσων κέντρον τὸ ε, καθ' ὃ τὸ ὄμμα

ἡμῶν

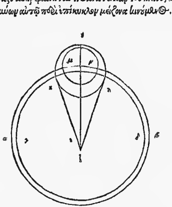


ἡμῶν. καὶ ἡ διὰ ἀμφοτέρων τῶν δε κέντρων περὶ τὸ ἀπόγειον καὶ περίγειον ἐπιζευγνυμένη ἡ αβ. καὶ κείσθω τῇ δε ἴση ἀνωτέρω τοῦ δ, ὡς πρὸς τὸ ἀπόγειον ἡ δζ. ἴση δὲ πάλιν ὁποτέρα τῶν δε, δζ, ἡ ζη, καὶ περὶ τὸ η ὡς κέντρον, ἴσην ἔχων τῇ ἐκ τοῦ κέντρου τῇ δα, ἕτερος ἔκκεντρος ὁ θκ νοείσθω, ἴσος ὢν δηλαδὴ τῷ αβ. καὶ ἐπίκυκλος ὁ λμ, τὸ κέντρον ἔχων ἀεὶ ἐπὶ τοῦ θκ ἐκκέντρου, καὶ περιαγόμενος ὁμαλῶς ὑπὸ τῆς μλ εὐθείας ὁμαλῶς εἰς τὰ ἑπόμενα τοσοῦτον, ὅσον εὑρίσκεται τὸ ὁμαλὸν τοῦ ἐπικύκλου κίνημα καθ' ἑκάστην τὴν αὐτῆς θέσιν ἀεὶ τηρούσης τῆς λμ διαμέτρου τοῦ ἐπικύκλου, καὶ τὴν νεῦσιν ποιουμένης πρὸς τὸ δ σημεῖον, περιαγομένης καὶ τῆς δλ εὐθείας διὰ τοῦτο, καὶ ἐπὶ τῶν αὐτῶν ἀεὶ σημείων πιπτούσης τοῦ ἐπικύκλου, λέγω δὲ τῶν λμ, καὶ οὐχὶ κατ' ἄλλων καὶ ἄλλων καθάπερ ἐπὶ σελήνης, διὰ τὴν τοῦ ἐπικύκλου πρόσνευσιν. τὸ δὲ κέντρον αὐτοῦ ἀεὶ ἔσω ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ θκ ἐκκέντρου. περιαγέσθω δὲ οὗτος ὁ θκ ἔκκεντρος, ἐφ' οὗ τὸ τοῦ ἐπικύκλου φέρεται κέντρον ἐπὶ τὰ ἐναντία αὐτῷ τῷ ἐπικύκλῳ, τουτέστιν εἰς τὰ προηγούμενα ἰσοταχῶς αὐτῷ κινούμενος. οἷον εἰ ἐκεῖνος ἐν μιᾷ ὥρᾳ φέρε εἰπεῖν β λεπτὰ κινεῖται

εἰς τὰ ἑπόμενα, ὥσπερ εἰς τὰ προηγούμενα τὰ αὐτὰ κινεῖσθαι β´ λεπτά. ὡς γίνεσθαι τὴν ἀπόστασιν αὐτῶν ἀεὶ διπλασίαν, οὗ ἑκατέρα κινεῖται. καὶ ἐν τῷ ἐνιαυτῷ μιᾶς ἀποκαταστάσεως ἑκατέρου γιγνομένης πρὸς τὰ τοῦ ζωδιακοῦ σημεῖα, δὶς αὐτοὺς ἀποκαθίστασθαι πρὸς ἀλλήλους, διὰ τὸ διπλάσιον ἀλλήλων ἀφίστασθαι τῆς ἰδίας ἑκατέρου πρὸς τὰ σημεῖα τοῦ ζωδιακοῦ διαστάσεως. ὁ δὲ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου κινείσθω λοιπὸν αὐτὸς κατὰ τὰ αὐτὰ τῷ ἐπικύκλῳ εἰς τὰ ἑπόμενα. μενέτω δὲ ὁ λοιπὸς ἔκκεντρος ὁ αβ ἀεὶ ἐν τοῖς αὐτοῖς ἔχων σημείοις τοῦ ζωδιακοῦ τά τε ἀπόγεια, καὶ τὰ περίγεια, καθάπερ ὁ τοῦ ἡλίου ἔκκεντρος ἐν διδύμων μοίρᾳ ε, καὶ λεπτῷ λ´ ἀεὶ τὸ ἀπόγειον ἔχειν ἐλέγετο, καὶ ταῖς αὐταῖς μοίραις καὶ λεπτοῖς τοξότου τὸ περίγειον. ὁ δ᾽ αὖ κινούμενος ἔκκεντρος ὁ θη περὶ τὸ ζ κινείσθω, καὶ μὴ περὶ τὸ ἑαυτοῦ κέντρον τὸ η. ὥς τε τῆς ζηθ εὐθείας περιιούσης, αὐτὸν περὶ τὸ ζ τὸ η κέντρον κυκλίσκον περιγράφειν ἀφοριζόμενον ὑπὸ τοῦ δ σημείου κέντρου ὄντος, τοῦ μένοντος ἐκκέντρου τοῦ αβ. σαφηνείας μὲν οὖν ἕνεκα τὴν ὑπόθεσιν ἐξεθέμεθα. μεμνήμεθα δὲ ὅτι ἐπὶ ἡλίου καὶ σελήνης τοὺς μὲν ἐπικύκλους εἰς τὰ ἑπόμενα τοῦ διὰ μέσων ἐλέγομεν κινεῖσθαι, αὐτοὺς δὲ ἐπὶ τῶν περιφερειῶν τῶν ἰδίων ἐπικύκλων ἔμπαλιν εἰς τὰ προηγούμενα. καὶ ὅτι συνέβαινεν ἐπ᾽ ἐκείνων διὰ ταύτην τὴν λῆψιν συμφώνως τοῖς φαινομένοις περὶ μὲν τὰ ἀπόγεια τὰς κινήσεις αὐτῶν ἐλαχίστας εὑρίσκεσθαι, περὶ δὲ τὰ περίγεια, μεγίστας. οὕτω γὰρ ὁ ἥλιος ἐν μὲν διδύμοις ἐν πολλῷ χρόνῳ διέξεισι βραδύτερον τὸ ἴσον, ἐν δὲ τοξότῃ ἐν ὀλίγῳ τὸ αὐτὸ διάστημα θᾶττον. καὶ ἡ σελήνη δὲ ὁμοίως φαίνεται πλεῖστα μὲν ἐν τοῖς περιγείοις, ἐλάχιστα δὲ ἐν τοῖς ἀπογείοις κινουμένη κατὰ τὰς πρὸς τὰ μέρη τοῦ ζωδιακοῦ μεταβάσεις. ὥσπερ τοίνυν ἐνταῦθα ὑποτεθῇ, λέγω δὴ τὸ τὸν ἀστέρα ἐπὶ τὰ ἐναντία τῷ ἐπικύκλῳ φέρεσθαι, οὐκ ἔτι συμφωνήσει τοῖς φαινομένοις. καὶ διὰ ταῦτα ἀναγκαῖον ἐπὶ τὰ ἑπόμενα κινεῖν ὁμοίως ἄμφω, λέγω δὴ καὶ τὸν ἀστέρα ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου, καὶ τὸν ἐπίκυκλον ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου. φαίνεται γὰρ ὁ ἑρμοῦ καὶ οἱ λοιποὶ δ´ ἀστέρες κατὰ μὲν τὰς ἐκ τῶν ἀπογείων κινήσεις πλείονας κινούμενοι, κατὰ δὲ τὰς ἐκ τῶν περιγείων ἐλάττονας τῶν ὁμαλῶν καὶ ἀκριβῶν. ὁ μὲν οὖν ἀστὴρ

καὶ ὁ ἐπίκυκλος διὰ τοῦτο ὑπόκεινται ὁμοίως ἐπὶ τὰ ἐπὶ μέρη φερόμενοι. τούτου γὰρ ὑποτεθέντος σώζεται τὰ ἐκ τῶν φαινομένων. ἐπειδὴ δὲ οἱ ἐπίκυκλοι φερόμενοι ἴσας τὰς ἑκατέρωθεν γωνίας τοῦ ἀπογείου ποιοῦσιν, οὐκ ἦν δυνατὸν αὐτοὺς ὑποθέσθαι περὶ κινουμένων μόνον τῶν ἐκκέντρων ποιεῖσθαι τὴν φοράν. οὐ γὰρ ἔτι συνέβαινε τὸ λεχθέν. μενόντων γὰρ τῶν ἐκκέντρων τὰς παρ' ἑκάτερα τοῦ ἀπογείου ἢ περιγείου ἐν τῇ ἴσῃ ἀποστάσει, καὶ τοῖς ἴσοις χρόνοις ἴσας ἀποτελεῖσθαι γωνίας, ἀλλ' οὐχὶ κινουμένων ἀναγκαῖον. ὡς καὶ τοῦτο διὰ γραμμικῶν ἐφόδων δείκνυται τοῖς περὶ τούτων πραγματευομένοις. ἐπειδὴ δὲ οὐ μόνον τὰ ἀπόγεια πεφώραται διὰ τῆς τηρήσεως καὶ τὰ περίγεια καθ' ἓν καὶ τὸν αὐτὸν ὄντα τοῦ διὰ μέσων τόπου, ἀλλὰ καὶ κατ' ἄλλους ἐφ' ἑκάτερα διαφόρους, ἔδει μὴ μόνον ἓν τὸ ἔκκεντρον ὑποθέσθαι καὶ περὶ τοῦτον ἀκίνητον ὄντα κινεῖν τὸν ἐπίκυκλον, ἀλλὰ καὶ ἕτερον κινούμενον περὶ ὃν τὸ κέντρον τοῦ ἐπικύκλου φερόμενον οὐ μόνον δείξει κατὰ τὸ ἀπόγειον ἐκείνου τοῦ μένοντος τοὺς ἀστέρας καὶ περίγειον, ἀλλὰ καὶ κατ' ἄλλους τόπους ἀνωμαλίαν μεγίστην ποιουμένους. δῆλον δὲ τοῦτο περὶ τοῦ Ἑρμοῦ τὸν τρόπον τοῦτον. ἡ μὲν διὰ τῶν β' κέντρων, ἑνὸς μὲν τοῦ ζῳδιακοῦ, θατέρου δὲ τοῦ ἐν τῷ μένοντι ἐκκέντρου διάμετρος ἐκπίπτει κατὰ τὸν κριὸν καὶ τὸν ζυγόν, ὡς εἶναι κριῷ μὲν τὸ ἀπόγειον κατὰ τοῦτον τὸν ἔκκεντρον, ζυγῷ δὲ τὸ περίγειον. ἐκ δὲ ἄλλων ἀκριβεστέρων τηρήσεων περίεστι τὸ μείζους αὐτὸν ποιεῖσθαι διαστάσεις κατά τε διδύμους καὶ ὑδροχόον, καὶ γίνεσθαι ἀπογειότερον ἐν τούτοις τοῦ κατὰ τὸν κριὸν ἀπογείου, καὶ περιγειότερον, ποτὲ μὲν ἐν διδύμοις, ποτὲ δὲ ἐν ὑδροχόῳ. ἐὰν γὰρ κἀκεῖνος μένῃ, τρίτου δεήσει πάντως ἐκκέντρου. ἑνὸς γὰρ ὄντος, ἓν ἔσται ἀπόγειον καὶ περίγειον. κινηθήσεται ἄρα ὁ ἔκκεντρος οὗτος, ἵνα ὁ ἐπίκυκλος κατ' ἄλλο καὶ ἄλλο φαίνηται. καὶ ὁ ἀστὴρ ἐπ' αὐτοῦ κινούμενος εἰς τὰ ἐφ' ἑκάτερα τοῦ κριοῦ ἀπόγεια. ἐπειδὴ γὰρ αὖ πάλιν β' τῶν ἐκκέντρων ὄντων, ἔδει τὸν ἐπίκυκλον πρὸς ἀμφοτέρους κινεῖσθαι, καὶ κατὰ ἀμφοτέρων, ἵνα καὶ ἐν τοῖς τοῦ μένοντος ἀπογείοις γίνηται, καὶ ὑπὸ τοῦ κινουμένου κατ' ἄλλους τόπους ἀπόγειος φαίνηται γινόμενος, διὰ τοῦτο περὶ μὲν τὸ κέντρον τοῦ ἀκινήτου φερόμενος ὑπόκειται. τὸ δὲ κέντρον ἀεὶ ἔχων

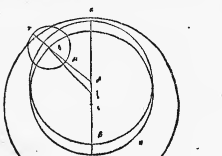
ἐπὶ τοῦ κινουμένου ἐκκέντρου, καὶ ὑπὸ τῶν εὐθειῶν τῶν ἀπὸ τοῦ κέντρου τοῦ μένοντος ἐπὶ τὸ κέντρον αὐτοῦ ἐπιζευχθείσης περιαγόμενος, καὶ νεύων ἀεὶ πρὸς τὸ αὐτὸ κέντρον, ὡς ἔχεις ἐπὶ τῆς προεκκειμένης καταγραφῆς. ἐπειδὴ δὲ ἐκ τῶν τηρήσεως ὑπόκειται τοῦ ἑρμοῦ ἀφίστασθαι μὲν τοῦ ἡλίου, μὴ πᾶσαν δὲ διάστασιν, ὥσπερ οἱ ὑπὲρ ἥλιον, μείζων ὢν εἰκότως τοῦ ἡλιακοῦ ἐπικύκλου ὁ ἐπίκυκλος ὑπόκειται τοῦ ἑρμοῦ, ἵνα ἰσοδρόμων ὄντων περὶ τὰ σημεῖα τοῦ ἐπικύκλου τὰ ἐπὶ τῆς περιφερείας τοῦ ἐκκέντρου γινόμενα, ὁ ἀστὴρ φαίνηται προανατέλλων τοῦ ἡλίου, ἢ ἐπικαταδύνων αὐτῷ περὶ ἐπίκυκλον μείζονα κινούμενος. ἔστω-



σαν γὰρ οἱ β ἔκκεντροι μένοντες ὅ τε τοῦ ἡλίου ὁ αβ, καὶ ὁ τοῦ ἑρμοῦ ὁ γδ, καὶ τὸ ζ κέντρον τοῦ διὰ μέσων, καὶ μία τις εὐθεῖα ἡ διὰ ἀμφοτέρων τῶν ἡ ζθ. ὅταν τοίνυν μέζονος ὄντος τοῦ κλ ἐπικύκλου ὑπὸ τὸν μν, περὶ τὰς ἐφαπτομένας γένηται ὁ ἀστήρ, τότε τὴν μεγίστην ἀπόστασιν ἀφιστάμενος ὁρᾶται ἐφ' ἑκατέρου τοῦ ἡλίου. οἷον περὶ τὸ κ, καὶ τὸ λ σημεῖον. ἐπειδὴ δὲ τὴν διὰ τοῦ ἀπογείου διάμετρον ἐκ μὲν τῶν τηρήσεων εὑρίσκουσι περὶ τὴν ι μοῖραν τοῦ κριοῦ, καὶ τὴν ι τοῦ ζυγοῦ πίπτουσαν, ἐκ δὲ παλαιοτέρων ἄλλων περὶ τὴν ἕκτην,

συλλο-

συλλογιζόμενοι τὸν μεταξὺ χρόνον, ἐπισυνάγουσιν ὅτι ἄρα κεκίνηται τὸ ἀπόγειον καὶ περίγειον ἐν ρ' ἔτεσιν μοῖραν α. καὶ διὰ τοῦτο ὅλον τὸ ἐπίπεδον εἰς τὰ ἑπόμενα κινοῦσιν ὁμοίως ὥσπερ τὴν ἀπλανῆ σφαῖραν. αἱ μὲν οὖν αἰτίαι δι' ἃς τὰς ὑποθέσεις ταύτας ὑπέθεντο, τοιαῦται εὕρηνται. μετὰ δὲ τὴν περὶ τοῦ ἑρμοῦ διδασκαλίαν ἐπὶ τοὺς ἄλλους ἀστέρας μετελθόντες κοινὴν ἐπὶ πάντων εὑρίσκουσι τὴν τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου λῆψιν διάφορον οὖσαν παρὰ τὴν ἐπὶ τοῦ ἑρμοῦ. τῶν γὰρ ἄλλων τῶν αὐτῶν ὑποκειμένων, οἷον τοῦ λοξοῦ ἐπιπέδου τοῦ κινεῖν τὰ ἀπόγεια καὶ περίγεια κατὰ ρ' ἔτη, μοῖραν α. καὶ τὸν μὲν ἕτερον τῶν ἐκκέντρων ἀκίνητον, τὸν δὲ ἕτερον κινούμενον, καὶ οὕτω τὸν ἐπίκυκλον κινεῖσθαι κατὰ τὴν νεύουσαν διάβασιν ἐπὶ τὸ κέντρον τοῦ μένοντος ἐκκέντρου πρὸς τὸ κέντρον αὐτοῦ τόπον, καὶ διὰ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου φερομένην. τούτων οὖν καὶ τῶν ἄλλων τῶν κοινῶν παρὰ τὴν λῆψιν τοῦ ἐ-



τρου ἐκκέντρου θεωρεῖται τὸ διάφορον τῶν ὑποθέσεων. οὐ γὰρ ὡς πρότερον ἀνωτέρω τοῦ δ λαμβάνουσι τὸ ἐκείνου κέντρον ἐπὶ τούτων τῶν δ'. ἀλλὰ τέμνοντες δίχα τὴν δε κατὰ τὸ ζ, ὡς ἀπὸ τοῦ ζ γράφουσι τὸν ηθ κινούμενον ἔκκεντρον, καὶ τὸν ἐπίκυ

κύκλου ἐπὶ τούτου τίθενται τὸ κέντρον ἔχοντα οἷον τὸ θ, περιαγόμενον δὲ περὶ τὸ δ ὑπὸ τῆς λθμ εὐθείας, περὶ τὸ δ ἀεὶ ὁμοίως τῆς κινήσεως, ὡσαύτως λαμβανομένων τοῖς ἔμπροσθεν τοῦ τε ἐπικύκλου καὶ τοῦ ἀστέρος εἰς τὰ ἑπόμενα, καὶ τοῦ λοξοῦ ἐπιπέδου τὰ ἀπόγεια καὶ τὰ περίγεια ἐπὶ τὰ αὐτά, ὡς εἴρηται περιάγοντος, τοῦ δὲ ἑτέρου τῶν ἐκκέντρων ἀντιπεριαγομένου περὶ τῷ κύκλῳ, ὡς ἐπὶ τὰ προηγούμενα, ἵνα παραφαίρεσις γίνηται τῶν προσθέσεων ἐκ τῶν ἀντικειμένων περιφορῶν. τὰ μὲν οὖν κοινὰ τῶν δ´ ἀστέρων ἐν ταῖς ὑποθέσεσιν εἰσὶ ταῦτα. ὅσα δὲ καὶ ἴδια περὶ ἕκαστον μετὰ ταῦτα λέγωμεν, πρότερον εἰπόντες ὅτι κατείληπται καὶ ἐπὶ ἑρμοῦ, καθάπερ ἐπὶ ἡλίου καὶ σελήνης, ὁ τῆς ἐκκεντρότητος λόγος, ἐκ τῆς μεγίστης πρὸς τὸν ἥλιον διαστάσεως, ὅτι οἵων ἐστὶν ξ´ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου, τοιούτων ἑκάστη τῶν μεταξὺ τῶν κέντρων ἐστί, καὶ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου κβ´ καὶ λ´. τούτων οὖν ἐπὶ τοῦ ἑρμοῦ δεδειγμένων ὡς ἔχεις ἐν τῷ ἐννάτῳ τῆς Συντάξεως δείκνυται κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ ὁ τῆς ἀφροδίτης ἀστὴρ ἐπὶ ἐκκέντρου καὶ ἐπικύκλου κινούμενος ὁμοίως τῷ ἑρμοῦ, ἑνὸς μὲν ἐκκέντρου μένοντος, ἑνὸς δὲ εἰς τὰ αὐτὰ κινουμένου, καὶ τὰ ἀπόγεια ἐπὶ περίγεια κατὰ τὰ ἑπόμενα μεθιστάντος. καὶ ὁ ἐπίκυκλος ὁμοταχῶς τῷ ἐπικύκλῳ τοῦ ἡλίου περιαγόμενος, ὅθεν καὶ ἰσόδρομοι λέγονται. μείζων δὲ τοῦ ἐπικύκλου τοῦ ἑρμοῦ, ὅθεν ἐπὶ πλείονα ἀπόστασιν ἀφίσταται τοῦ ἡλίου ὁ ἀστὴρ οὗτος, κατὰ τὰς ἐφαπτομένας τοῦ ἐπικύκλου γινόμενος, διὰ τὸ τοῦ ἐπικύκλου μέγεθος. μένει δὲ ὁ ἔκκεντρος οὗ περὶ τὸ κέντρον κινεῖται ὁ ἐπίκυκλος ὑπὸ τῆς εὐθείας τῆς ἀπὸ τοῦ κέντρου τούτου ἐπιζευχθείσης εἰς τὸ τοῦ ἐπικύκλου κέντρον, ὄντος τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου τοῦ δ, καὶ ἐπικύκλου τοῦ λμ, κινουμένου ἐπὶ τῆς δλμβλ, τοῦ θ κέντρου ὄντος τοῦ ἐπικύκλου, τοῦ δὲ μένοντος ἐκκέντρου τὸ μὲν ἀπόγειον φασὶν ἐν αἰγοκέρωτι τετηρῆσθαι, τὸ δὲ περίγειον ἐν σκορπίῳ. ὁ δὲ ἕτερος ἔκκεντρος κινούμενος καὶ αὐτὸς περὶ ἕτερον κέντρον, ὅ ἐστι κατὰ τὴν διχοτομίαν τῶν β´ κέντρων τοῦ τε διὰ μέσων καὶ τοῦ μένοντος ἐκκέντρου, ἤτοι περὶ τὸ οἰκεῖον κέντρον περιάγει τὸν ἐπίκυκλον. δείκνυται δὲ ὡσαύτως καὶ ὁ τῆς ἐκκεντρότητος λόγος ἐκ τῆς μεγίστης πρὸς τὸν ἥλιον διαστάσεως

διά τε

διά τε τῶν διαγραμμάτων καὶ τῶν συμφώνων ἐπιλογισμῶν ἐκ τῆς τηρήσεως. ὅτι οἵων ἐστὶν ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου ξ', τοσούτων ἡ ἑκατέρωθεν τῶν μεταξὺ τῶν κέντρων ἑνὸς τετάρτου, ἡ δὲ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου μοιρῶν μγ', καὶ ι' λεπτῶν, τοιούτων δὴ καὶ περὶ τὸν ἀστέρα τῆς ἀφροδίτης ὑποθέσεων οὐσῶν ἐπὶ τῶν λοιπῶν γ' ἀστέρων τῶν ἀφισταμένων ἡλίου πᾶσαν ἀπόστασιν δείκνυνται ὁμοίως οἱ λόγοι τῶν ἐκκεντροτήτων, ἢ διὰ τῶν φάσεων, καθ' ἃς συναναδύουσιν ἡλίῳ, ἢ διὰ τῶν ἀκρονύχων φάσεων, ἐν αἷς ἕκαστος τῶν γ' ἐπὶ μιᾶς εὐθείας ὁρᾶται τῆς διὰ τῆς ὄψεως καὶ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου. ὡς εἰ μὴ δι' ὅλως ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου ἐκινεῖτο, ἀλλ' ἐπὶ μόνου τοῦ ἐκκέντρου. καὶ συνάγεται ἐπὶ μὲν τοῦ ἄρεως, ὅτι οἵων ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου ζ', τοιούτων ἡ μεταξὺ τῶν β' κέντρων, τοῦ τε διὰ μέσων, καὶ τοῦ περὶ ὃν κινεῖται τὸ τοῦ ἐπικύκλου κέντρον, οἵων τῶν ε', καὶ τοῦ δ', ιβ', ἡ δὲ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου τοῦ ἄρεως, λθ', λ'. ἐπὶ δὲ τοῦ διὸς ὡσαύτως, οἵων ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου τοῦ διὸς ξ', τοιούτων ἡ μεταξὺ τῶν αὐτῶν κέντρων, λέγω δὴ τοῦ τε ε', ὅ ἐστι τοῦ διὰ μέσων καὶ τοῦ δ', ὅ ἐστι τοῦ ἐκκέντρου περὶ ὃν ὁ ἐπίκυκλος ὁμαλῶς φέρεται ε' καὶ λ'. ἡ δὲ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου ια' καὶ λ'. ἐπὶ δὲ τοῦ κρόνου διὰ τῶν ὁμοίων ἐφόδων εὑρίσκεται, ὅτι οἵων ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐκκέντρου τοῦ κρόνου ξ', τοιούτων ἡ μεταξὺ τῶν αὐτῶν β' κέντρων μοιρῶν ς' καὶ ν'. καὶ δῆλον ὅτι ἡ ἡμίσεια αὐτῶν, καθ' ἣν τὸ κέντρον ἐστὶ τοῦ ἑτέρου ἐκκέντρου γ' καὶ κε', ἡ δὲ ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ ἐπικύκλου ὃν κινεῖται ὁ ἀστὴρ τοῦ κρόνου ς' καὶ λ'. καὶ διὰ δὴ τούτων τῶν λόγων εὕρηνται καθ' ἕκαστον τῶν τριῶν αἱ παρὰ τὰς ὁμαλὰς αὐτῶν κινήσεις διαφοραὶ, ὧν αἱ προσθαφαιρέσεις εὑρίσκουσι τὴν φαινομένην ἑκάστου πάροδον. ὡς τῆς διαφορᾶς ποτὲ μὲν προστιθεμένης τῇ ὁμαλῇ ἐλάττονι οὔσῃ τῆς φαινομένης, ποτὲ δὲ ἀφαιρουμένης ἀπ' αὐτῆς, ὅταν ἡ μείζων ἡ ὁμαλὴ τῆς φαινομένης. καλεῖται δὲ ὁμαλὴ μὲν καὶ ἐπὶ τούτων κίνησις ἡ τοῦ ἐπικύκλου περὶ τὸν ἔκκεντρον, ὡς ἐν τοῖς ἴσοις χρόνοις αὐτοῦ κινουμένου τὰ ἴσα διαστήματα τοῦ ἐκκέντρου. ἀνώμαλος δὲ ἡ τοῦ ἀστέρος ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου πρὸς τὴν ὄψιν τὴν ἡμετέραν. διὰ γὰρ τὴν τούτου κίνησιν αἱ γωνίαι γίνονται αἱ φαινόμεναι διαφο-

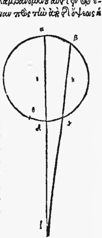
ξουσαι τῶν ὁμαλῶν, ὡς ἐπὶ ἡλίου ἐλέγομεν ἔμπροσθεν. ταῦτα μὲν οὖν αἱ τῶν κανόνων ἐκθέσεις σε διδάσκουσιν. ἐπειδὴ δὲ κοινόν ἐστιν ἐπὶ τῶν πλανωμένων ἀστέρων, τότε προηγητικὰς αὐτοὺς ποιεῖσθαι φαντασίας καὶ τὸ στηρίζειν δοκεῖν, ὡς καὶ ἐν ἀρχῇ τῆς βίβλου ταύτης εἴπομεν ἐν τῇ τῶν κινησάντων εἰς ζήτησιν τῆς περὶ τὰ οὐράνια θεωρίας καὶ τῶν λεγόντων αὐτὴν, νῦν ἄξιον προσθεῖναι τὴν αἰτίαν διὰ τὴν ὑπόθεσιν σελήνη μὲν καὶ ἥλιος οὐδέποτε στηρίζοντες ἢ ἀποποδίζοντες θεωροῦνται, ἕκαστος δὲ τῶν πλανήτων τοιαύτην ἐξαποστέλλει φαντασίαν. καὶ δὴ λέγομεν ὅτι τῶν μὲν ἐπὶ κύκλων ἐπὶ τοῦ ἐκκέντρου ἢ ὁμοκέντρου κινουμένων κατὰ τὴν ὁμαλὴν κίνησιν, τῶν ἀστέρων δὲ ἐπ' αὐτῶν τῶν ἐπικύκλων κατὰ τὴν ἀνώμαλον, ἐὰν μὲν ἡ τοῦ ἐπικύκλου κίνησις ᾖ μείζων τῆς τοῦ ἀστέρος ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου ἧς ἀφαιρεῖται τῆς εἰς τὰ ἑπόμενα τοῦ ἐπικύκλου φορᾶς αὐτὸς ἐν τοῖς περιγείοις ἀντιφέρεσθαι δοκῶν, οὐκ ἔσται προηγητικῆς φαντασία κινήσεως, διὰ τὸ τῆς ἀφαιρέσεως τῆς τοῦ ἀστέρος μείζονα τὴν πρόσθεσιν εἶναι τῆς τοῦ ἐπικύκλου μεταβάσεως. ἐὰν δὲ ἀνάπαλιν ἡ ἀφαιρετικὴ τοῦ ἀστέρος κίνησις μείζων ᾖ τῆς προσθετικῆς τοῦ ἐπικύκλου, δόξει πως ἐπὶ τὰ προηγούμενα κινεῖσθαι ὁ ἀστήρ. ὅταν δὲ αὖ ἡ διαφορὰ τῶν β΄ τούτων κινήσεων ἐλαχίστη εἶναι δοκῇ, τό τε στηρίζων φανήσεται. σαφὲς δ' ἂν εἴη τὸ λεγόμενον τὸν τρόπον τοῦτον.



ἔστω περὶ τὸν αβ ἢ ὁμόκεντρον, ἢ ἔκκεντρον ἐπίκυκλος κινούμενος ὁ γδ. καὶ κινείσθω καὶ αὐτὸς, ὡς ἐπὶ τὰ δὴ ἑπόμενα, καὶ ὁ ἀστὴρ ἐπ' αὐτοῦ ὡσαύτως. δῆλον οὖν ὅτι περὶ μὲν τὴν γδ κινούμενος προστίθησι καὶ αὐτὸς ὡς ἐπὶ τὰ δ΄ φερόμενος, τὴν δὲ κάτω καὶ περίγειον ὁ κινούμενος, λέγω δὴ τὴν δγ ἀφαιρεῖ, ὡς ἐπὶ τὰ ἐναντία τοῖς ἀπογειοτέροις μέρεσι τοῦ ἐπικύκλου φερόμενος, καὶ ὡς ἐπὶ τὰ ἡγούμενα

δοκεῖ

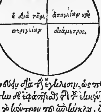
δοκεῖ κινεῖσθαι τὰ γʹ. τῆς μὲν οὖν τοῦ ἐπικύκλου κινήσεως εἰς τὰ ἑπόμενα ἀεὶ γινομένης μείζονος οὔσης, ἡ ἀφαίρεσις οὐχ ὁρᾶται τοῖς ὄμμασιν ἡμῶν, ἀλλ' ἀεὶ προστίθεσθαι τῇ παρόδῳ τοῦ ἀστέρος, τῆς δὲ τοῦ ἀστέρος κατὰ τὰ περίγεια τοῦ ἐπικύκλου ἀφαιρετικῆς προόδου μείζονος οὔσης, λανθάνει μὲν ἐπὶ τὰ ἑπόμενα διὰ τὸ ἐλάττω εἶναι. δοκεῖ δὲ ταῖς ὄψεσιν ἀεὶ ὁ ἀστὴρ εἰς τὰ προηγούμενα φέρεσθαι. ὅταν δὲ αἱ διαφοραὶ τῶν τε ἀφαιρετικῶν παρόδων καὶ τῶν προσθετικῶν ἐλάχισται ὦσι, στηρίζειν ἂν φαίνοιτο τοῖς ὁρῶσι. δεῖ δὲ λαβεῖν γραμμικῶς ἐκεῖνα τὰ σημεῖα, καθ' ὧν ὁ ἀστὴρ τούτων ὑποκειμένων φανήσεται στηρίζων διὰ τὴν εἰρημένην αἰτίαν. ἔστι μὲν οὖν Ἀπολλωνίου τοῦ Περγαίου εὕρημα, χρῆται δὲ καὶ αὐτῷ ὁ Πτολεμαῖος ἐν τῷ δωδεκάτῳ τῆς Συντάξεως ὃν ἔχον τὸν τρόπον. τοῦ ἐπικύκλου φερομένου εἴτε ἐπὶ ὁμοκέντρου, εἴτε ἐπὶ ἐκκέντρου, ἐὰν διαχθῇ τις ἀπὸ τῆς ὄψεως ἡμῶν εὐθεῖα ἀναλογοῦσα τῇ ἀκτῖνι τοῦ ὄμματος οὕτω τέμνουσα τὸν ἐπίκυκλον, ὥς τε τοῦ ἀπολαμβανομένου αὐτῆς ἐν τῷ ἐπικύκλῳ τμήματος τὴν ἡμίσειαν πρὸς τὴν ἀπὸ τῆς ὄψεως ἡμῶν μέχρι τῆς κατὰ τὸ περίγειον τοῦ ἐπικύκλου τομῆς, λόγον ἔχειν ὃν τὸ τάχος τοῦ ἐπικύκλου πρὸς τὸ τάχος τοῦ ἀστέρος, τότε τὸ γινόμενον σημεῖον ὑπὸ τῆς οὕτως ἀχθείσης εὐθείας πρὸς τῇ περιγείῳ περιφερείᾳ τοῦ ἐπικύκλου διορίζει τάς τε ὑπολείψεις καὶ τὰς προηγήσεις. ὥς τε δοκεῖν ἐπ' αὐτοῦ τοῦ σημείου τὸν ἀστέρα στηρίζειν. ἔστω γὰρ περὶ ε κέντρον ὁ αβγδ κύκλος καὶ διάμετρος αὐτοῦ ἡ αεδ, ἥτις ἐκβληθεῖσα προσπιπτέτω εἰς τὸ ζ. τοῦτο δὲ ἔστω τὸ ὄμμα. καὶ εἰλήφθω περὶ τὰ περίγεια τοῦ κύκλου τοῦτου τυχὸν σημεῖον τὸ γ, οὕτως ἔχον ὡς τῆς ζγβ διαχθείσης, τὴν ἡμίσειαν τῆς βγ, τουτέστι τὴν κγ



πρὸς τὴν γζ, ἥτις ἐστὶν ἡ ἀπὸ τῶν ὀμμάτων ἡμῶν τείνουσα μέχρι τοῦ κατὰ τὸ περίγειον ἀπὸ τῆς ὄψεως λόγον ἔχειν ὃν τὸ διακεκριμένον τάχος τοῦ ἐπικύκλου πρὸς τὸ διακεκριμένον τάχος τοῦ ἀστέρος, αἱ γὰρ φαινόμεναι αὐτοῦ πάροδοι λαμβάνονται. καὶ διὰ τοῦτο τὰ τέσσαρα τάχη εἴπομεν, ἃ ἐκ τῆς ψηφοφορίας καὶ τῶν προσθαφαιρέσεων διώρισται. τότε γάρ φασιν ἀνάγκη τὸν ἀστέρα κατὰ τὸ γ γινόμενον δοκεῖν ἑστάναι, μέλλοντα εἰς τὰ προηγούμενα φέρεσθαι καὶ ποιεῖν τὸν πρότερον στηριγμόν, καὶ τῆς γδ προηγητικὴν ποιεῖν περιφέρειαν, ὡς τὸν μέσον χρόνον αὐτοῦ πάσης εἶναι τῆς προηγήσεως τὴν δθ. τὸν δὲ δεύτερον στηριγμὸν γίνεσθαι κατὰ τὸ θ σημεῖον, καὶ μετὰ τοῦτο φαίνεσθαι λοιπὸν εἰς τὰ ἑπόμενα τὸν ἀστέρα κινούμενον. ὅτι δὲ δυνατόν ἐστιν οὕτω διάγειν εὐθεῖαν, ὡς τὴν βγζ κατὰ τὸ γ σημεῖον τεμνομένην τὸν εἰρημένον λόγον, δείκνυται διὰ γραμμικῆς ἐφόδου, καὶ ὅτι παρὰ ταύτην εὐθεῖα οὐκ ἔστιν ἑτέρα τις ἡ σώζειν δυναμένη τὴν τοῦ στηριγμοῦ φαντασίαν, ἀεικινήτου ὄντος τοῦ κύκλου, ἐφ' οἷς καὶ κανόνας ἐκτίθενται τῶν προηγήσεων, λαμβάνοντες τά τε μέσα ἀριθμήματα τῶν μεγίστων, καὶ τῶν ἐλαχίστων κινήσεων, καὶ αὐτὰ τὰ μέγιστα καὶ ἐλάχιστα κινήματα. καὶ δεικνῦντες ἐφ' ἑκάστου πόσον χρόνον ποιοῦνται τῶν προηγήσεων οἱ ἀστέρες, οὐ γὰρ τὸν αὐτὸν ἐπὶ τῶν γ παρόδων. καὶ τοῦτο αἴτιον τοῦ ποτὲ μὲν πλείονα χρόνον τοὺς ἀστέρας ὑποποδίζοντας φαίνεσθαι, ποτὲ δὲ ἐλάττονα, καὶ τοῦ τὸν ἑρμοῦ ἢ τὴν ἀφροδίτην, ποτὲ μὲν πλείονα χρόνον ἑῴαν ποιεῖν φάσιν ἐπὶ τὰ προηγούμενα κινουμένους. ποτὲ δὲ ἐλάσσονα, ὥσπερ καὶ τοῦ ἐν ἑσπερίαις φάσεσι διαφόρου κατὰ τὸν χρόνον αἴτιον, τὸ τὰ μέγιστα ἢ τὰ μέσα κινεῖσθαι, καὶ ὑπὸ τοῦ ἡλίου διὰ τοῦτο θᾶττον ἢ βραδύτερον καταλαμβάνεσθαι. αὐτὰ μὲν οὖν διὰ πολλῶν δεικνύμενα συντόμως ἡμεῖς ἀνεγράψαμεν. ἐπεὶ δὲ καὶ περὶ τῶν προηγήσεων εἴρηται τὰ αἴτια, καὶ περὶ τῶν στηρικτικῶν φαντασιῶν, ἀναγκαῖον ἂν εἴη καὶ περὶ τῆς κατὰ πλάτος εἰπεῖν τῶν ε τούτων ἀστέρων κινήσεως, καὶ περὶ τῆς τῶν ἐπικύκλων αὐτῶν θέσεως. ἃ δὴ διαφορόντως ὁ Πτολεμαῖος ἐν τῇ τελευταίᾳ βίβλῳ τῆς Συντάξεως ἐπραγματεύσατο. δοκεῖ εἶναι αὐτοῖς τὸν μὲν ἔκκεντρον ἐπὶ πάντων λελοξῶσθαι πρὸς

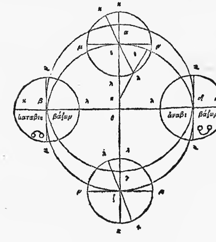
τὸν

τὸν διὰ μέσων τῶν ζῳδίων, ὡς τῶν ἡμικύκλων αὐτοῦ, τὸ μὲν εἶναι βορειότερον τοῦ διὰ μέσων, τὸ δὲ νοτιώτερον. τὸν δὲ ἐπίκυκλον καὶ αὐτὸν μὴ εἶναι ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ τῷ ἐκκέντρῳ ἐφ' οὗ φέρεται τὸ κέντρον ἔχων ἐπ' αὐτοῦ, ἀλλὰ καὶ τοῦτον ἀπονενεῦσθαι τοῦ ἐκκέντρου λελοξῶσθαι πρὸς αὐτόν. ἀλλ' ἐπὶ μὲν τῶν γ' ἀστέρων κρόνου, διός, ἄρεως ἐκ τῶν τηρήσεων λαβόντες, φασὶν ὅτι ὅταν τὸ ἀπογειότερον τμῆμα τοῦ ἐκκέντρου διέρχωνται, βορειότεροι φαίνονται ἀεὶ τοῦ διὰ μέσων, καὶ μάλιστα ὅταν ἐν τοῖς περιγείοις ὦσι τῶν ἰδίων ἐπικύκλων, ὡς ἂν τῶν ἐπικύκλων τοιαύτην ἐχόντων θέσιν, ὡς κατὰ μὲν τὰ ἀπόγεια μᾶλλον ἐπινεύειν πρὸς τὸν διὰ μέσων, κατὰ δὲ τὰ περίγεια τοὐναντίον ἀπονεύειν. ἐπὰν δὲ τὸ περίγειον τμῆμα τοῦ ἐκκέντρου διίωσι, τότε νοτιώτεροι φαίνονται τοῦ διὰ μέσων. ὡς συνάγεσθαι ὅτι τῶν ἐκκέντρων αὐτῶν τὰ μὲν πρὸς ἄρκτους ἐγκέκλιται τοῦ διὰ μέσων, τὰ δὲ πρὸς μεσημβρίαν. τῶν δ' ἐπικύκλων διττὰς ἐχόντων διαμέτρους, τὴν μὲν διὰ τῶν ἀπογείων καὶ περιγείων, τὴν δὲ ταύτῃ



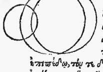
πρὸς ὀρθὰς οὖσαν, ἐκείνην μὲν νεύειν διὰ τὴν ἔγκλισιν, ὡς πρὸς τὸ τοῦ ζῳδιακοῦ κέντρον, ταύτην δὲ ἐφάπτεσθαι ἀεὶ τῆς ἐκκέντρου περιφερείας, κατ' αὐτὸ μόνον τὸ κέντρον τοῦ ἐπικύκλου. ἐπὶ δὲ ἀφροδίτης καὶ ἑρμοῦ, τοῦτε ἐκκέντρου πρὸς τὸν διὰ μέσων ἐγκεκλιμένον καὶ τοῦ ἐπικύκλου πρὸς τὸν ἔκκεντρον φασὶ τετηρηκέναι λοιπὸν τὸ διάφορον, ὡς ἐπὶ τῶν γ'. ὅτι δὴ ἐπ' ἐκείνων μὲν τὰ βόρεια πέρατα οὐκ ἦν ἀκριβῶς κατὰ τὰ ἀπόγεια τῶν ἐκκέντρων, ἐπὶ δὲ τούτων ἀκριβῶς τὰ βόρεια πέρατα κατὰ τῶν ἀπογείων αὐτῶν ἐστι, καὶ πλείστη μὲν ἡ διάστασις ἐπὶ κρόνου μοιρῶν οὖσα ν' σχεδόν, ἐλάττων δὲ ἐπὶ διὸς κ' μοιρῶν σχεδὸν οὖσα, ἐλαχίστη δ' ἐστὶν ἐπὶ ἄρεως ἡ διαφορά. καὶ δὴ καὶ τοῦτο ἐπὶ ἀφροδίτης κατελήφθη καὶ ἑρμοῦ, τὸ τὸν ἔκκεντρον πρὸς τὸ τοῦ διὰ μέσων ἐπίπεδον ἀναλόγως κεκλίσθαι τῇ κινήσει τοῦ ἐπικύκλου τῇ ἐπ' αὐτοῦ τοῦ ἐκκέντρου. ὥστε ὁπόταν ἐπὶ τοὺς

συνδεσμοὺς ἔλθῃ ὁ ἐπίκυκλος, καθ' οὓς ὁ ἔκκεντρος τέμνει τὸν διὰ μέσων, ὥστε τὸν ἔκκεντρον, καὶ τὸν ζῳδιακὸν ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ γίνεσθαι, οἷον συμπτυσσομένους. τοῦ δ' αὖ ἐπικύκλου μεταστάντος εἰς τὸ ἕτερον ἡμικύκλιον, καὶ τὸν ἔκκεντρον ἐπὶ τὰ ἕτερα μέρη τοῦ ζῳδιακοῦ τὸν ἄνεμον μεταλλάσσειν, καὶ ἐπὶ μὲν ἀφροδίτης τὸ πρότερον ἡμικύκλιον τὸ τὰ ἀπόγεια περιέχον εἰς νότον μεθίστασθαι, τὸ δὲ ἕτερον, ἐν ᾧ ἦν τὰ περίγεια εἰς βορρᾶν συμμετάγον καὶ τὸν ἐπίκυκλον περιερχόμενον μὲν τὸ περίγειον, ἑκάτερον δὲ ἔν τε τοῖς ἀπογείοις καὶ τοῖς περιγείοις πρὸς βορρᾶν τοῦ διὰ μέσων φαινόμενον. ἐπὶ δὲ ἑρμοῦ τὸ ἔμπαλιν τὴν μὲν ἀπογείου θέσιν εἶναι πρὸς τὸ νότιον πέρας, τὴν δὲ μετάστασιν τοῦ ἡμικυκλίου γίνεσθαι τοῦ βορείου εἰς τὰ νότια, ἵνα καὶ τὰ περίγεια ὁ ἐπίκυκλος διόλου νοτιώτερος φαίνηται. σαφῆ δ' ἂν γένοιτο τὰ λεγόμενα ταῦτά τε καὶ ὅσα τούτοις ὁμοῦ συνέπλεξαν οἱ περὶ τούτων γράψαντες ἐπ' αὐτῶν τῶν διαγραμμάτων. ἔστω γοῦν ὁ μὲν ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τοῦ διὰ μέσων



ὁ ὁμόκεντρος ὁ αβγδ, ὁ δὲ ἔκκεντρος ὁ περὶ αὐτὸν ἐγκεκλιμένος ὁ εβζδ, κοινὴ δὲ ἀμφοτέρων τομὴ διὰ τοῦ κέντρου τοῦ διὰ μέσων ἡ βδ. κέντρον δὲ τοῦ μὲν διὰ μέσων ἔστω τὸ η, τοῦ δὲ ἐκκέντρου τὸ θ. καὶ ἤχθω ἀπὸ τοῦ η, ἐν μὲν τῷ τοῦ αβγδ ἐπιπέδῳ πρὸς ὀρθὰς ἡ ηα, ἐν δὲ τῷ τοῦ ἐκκέντρου ἡ ηε. κλίσις ἄρα ἐστὶ καὶ ἡ ὑπὸ αηε γωνία τῶν β' ἐπιπέδων, τοῦ τε διὰ μέσων, καὶ τοῦ ἐκκέντρου, τὸ δὲ ε πέρας βόρειον τοῦ ἐκκέντρου, καὶ τὸ ζ νότιον. καὶ περὶ τὸ ε κέντρον γεγράφθω ἐπίκυκλος οὕτως, ὥστε ἐγκεκλίσθαι πρὸς τὸν ἔκκεντρον. νοείσθω δὲ ἀπόγειον μὲν τοῦ ἐπικύκλου τὸ κ, περίγειον δὲ τὸ λ. δῆλον οὖν ὅτι διὰ τοῦτο ἡ ὑπὸ κελ γωνία κλίσις ἔσται αὐτοῦ πρὸς τὸν ἔκκεντρον. καὶ ἐκβεβλήσθω τὸ διὰ τοῦ εηα ἐπίπεδον, οὗ ἐκβληθέντος γένεται τομὴ ἐν τῷ ἐπικύκλῳ ἡ κλ, ποιοῦσα μετὰ τῆς εη τὴν τοῦ ἐπικύκλου κλίσιν πρὸς τὸν ἔκκεντρον. νοείσθω δὲ ἀπόγειον μὲν τοῦ ἐπικύκλου τὸ κ, περίγειον δὲ τὸ λ. δῆλον οὖν ὅτι διὰ τοῦτο ἡ ὑπὸ κελ γωνία κλίσις ἔσται αὐτοῦ πρὸς τὸν ἔκκεντρον, τοῦ περιγείου τοῦ λ πρὸς ἄρκτους ὄντος. καὶ ἔστω δὲ τῇ κλ πρὸς ὀρθὰς ἡ μν ἐν τῷ τοῦ ἐκκέντρου οὖσα πάντως ἐπιπέδῳ. καὶ παράλληλος μενέτω πρὸς αἴσθησιν ἀεὶ τῷ τοῦ διὰ μέσων ἐπιπέδῳ. πάλιν γεγονέτω ὁ ἐπίκυκλος ἐπὶ τοῦ β συνδέσμου ὅς ἐστι καταβιβάζων τοῦ ἀστέρος ἀπὸ τοῦ βορείου πέρατος διϊόντος. ἐπὶ τούτου τοίνυν ὁ ἐπίκυκλος διϊὼν τὴν μὲν κλ τὴν διάμετρον τῶν ἀπογείων καὶ τῶν περιγείων οὕτως ἐχέτω, ὥστε ἐπ' εὐθείας ἔχειν πρὸς τὴν βδ τὴν κοινὴν τομήν, τὴν δὲ μν πρὸς ὀρθὰς τῇ κοινῇ τομῇ, καὶ ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τοῦ διὰ μέσων, ὡς δῆλον καὶ αὐτοῦ τοῦ ἐπικύκλου ἐν τῷ τοῦ διὰ μέσων ὄντος ἐπιπέδῳ. καὶ ἕκαστον τῶν γ' ἀστέρων ἐπ' αὐτοῦ ὄντα καθ' οἱονδήποτε τῶν σημείων ἐν τῷ τοῦ διὰ μέσων ὁρᾶσθαι ἐπιπέδῳ. πάλιν δ' οὖν εἰς τὸ νότιον πέρας τὸ ζ μεταβάς, ποιείτω τὴν ὑπὸ κζλ γωνίαν κλίσιν ἑαυτοῦ τε καὶ τοῦ ἐκκέντρου τὸ λ περίγειον ἔχων ἐπὶ τὰ νότια, καὶ ἴσην τῇ ὑπὸ κζλ τῇ ὑπὸ κελ καὶ τὴν μν πρὸς ὀρθὰς τῇ κλ, ἐν τῷ τοῦ ἐκκέντρου οὖσαν ἐπιπέδῳ ἐφαπτομένην κατ' αὐτὸ τὸ ζ μόνον τοῦ κύκλου, λοιπὸν δὲ εἰς τὸν ἕτερον σύνδεσμον ἐλθών, δηλαδὴ τὸν ἀναβιβάζοντα ἀφ' οὗ εἰς τὸ βόρειον ἄνεισιν, οἷον ἐπὶ τὸ δ σημεῖον, τὴν μὲν κλ τὴν διὰ τῶν ἀπογείων

καὶ περιγείων ἐπ' εὐθείας ποιεῖται τῇ κοινῇ τομῇ τῶν κύκλων, ὡς ἐφαρμόζειν αὐτὴν τῇ βδγ, τὴν δὲ νῦν καὶ ὅλον τὸν ἑαυτοῦ ἐπίπεδον ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ τοῦ διὰ μέσων. ὥστε πάλιν ὅπου δήποτε τὸν ἐπίκυκλον εἶναι τὸν ἀστέρα φαίνεσθαι ὡς ἐν τῷ διὰ μέσων ὄντα. ἀλλ' ἐπὶ μὲν τῶν γ' οἰκείως ἐφ' ἑκάστου ἡ ἔγκλισις τοῦ ἐκκέντρου μένει ἀσάλευτος, οἷον ἡ ὑπὸ εκα. ἐπὶ δὲ ἀφροδίτης φασὶ καὶ ἑρμοῦ συμμεθίσταται τῇ τοῦ ἐπικύκλου προόδῳ, ἐπὶ μὲν ἀφροδίτης εἰς τὸ βόρειον, ἐπὶ δὲ ἑρμοῦ εἰς τὸ νότιον. λέγω δὲ οὕτως. ὅταν μὲν ὁ ἐπίκυκλος ἐν τῷ ἀναβιβάζοντι ᾖ, τότε καὶ ὁ ἔκκεντρος οἷον ὁ εζ τῷ διὰ μέσων, οἷον τῷ αβ ἐν ἑνὶ ἐστὶν ἐπιπέδῳ, οὐχ ὅτι ἐφαρμόζοι τῷ α. οὐ γὰρ ἂν εἴη ἔκκεντρος, ἀλλ' ὅτι οὕτως ἔχουσιν ὡς ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ δύο κύκλοι τέμνοντες ἀλλήλους. καὶ δῆλον ὅτι βάθος ἐχουσῶν τῶν σφαιρῶν ἐν ἄλλῳ καὶ ἄλλῳ ὕψει νοεῖται τὸ ε καὶ τὸ α σημεῖον. καὶ πάλιν τὸ ζ καὶ τὸ γ. μία μέντοι εὐθεῖα γράφεται διὰ πάντων. ὅταν δ' οὖν ὁ κλ ἐπίκυκλος ἐν τῷ δ ὢν ἀναβιβάζοντι, ἤδη τὰ εἰρημένα ποιῇ τὴν κλ τῇ κοινῇ τομῇ τῶν κύκλων ἐφαρμόζουσαν, αὐτός τε ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ ᾖ πρὸς τὸν διὰ μέσων, τότε καὶ ὁ ἔκκεντρος ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ ἐστὶ τῷ αὐτῷ διὰ μέσων, ὅταν δὲ ἀνίῃ ἀπὸ τοῦ δ ἐπὶ τὸ ε τὸ βόρειον πέρας τοῦ ἐκκέντρου ὁ ἐπίκυκλος ἤδη βραχὺ τὴν πρὸς αὐτὸν κλίσιν αὔξων τότε καὶ ὁ ἔκκεντρος διανίσταται ἀνάλογον ἐπὶ τὸ βορειότερον τοῦ διὰ μέσων, ὡς τὸ ε παραχωρεῖν πρὸς ἄρκτους ἀπὸ τῆς εὐθείας τῆς κοινῆς τομῆς τοῦ ἤδη τὸ δ, καὶ τηλικαῦτα διΐστασθαι τὴν μεγίστην διάστασιν, ἣν ἀφορίζει ἡ μεταξὺ τοῦ α καὶ τοῦ ε περιφέρεια ἐν τῷ διὰ τῶν πόλων τῷ δι' ἀμφοῖν γεγραμμένῳ, ἡνίκα καὶ τοῦ ἐπικύκλου γίνεται ἡ μεγίστη πρὸς τὸν ἔκκεντρον κλίσις, ἡ ὑπὸ εκλ γωνία. τοῦτο δὲ γίνεται ὅταν ᾖ ὁ ἐπίκυκλος ἐν τῷ ἀπογειοτάτῳ. χωροῦντος δὲ αὐτοῦ πάλιν ἐντεῦθεν εἰς τὸν καταβιβάζοντα οἷον τὸ β σημεῖον, συνέρχεται ὁ ἔκκεντρος πρὸς τὸν διὰ μέσων, καὶ τὸ βόρειον αὐτοῦ πέρας τὸ ε εἰς τὴν κοινὴν εὐθεῖαν ἀναλόγως, καὶ ἡ ὑπὸ εκλ γωνία συμπτύσσεται, ὡς ἤδη τὸ β πάντας ἐν τῷ αὐτῷ γίνεσθαι ἐπιπέδῳ, τόν τε δηλαδὴ ἔκκεντρον τὸν διὰ μέσων, καὶ τὸν ἐπίκυκλον, οὕτως ἔχοντας πρὸς ἀλλήλους θέσεως ὡς ἑνὶ ἐπι-



πέδῳ καταγεγραμμένους τρεῖς κύκλους τέμνοντας ἀλλήλους. καὶ ὅσον ἡ κλίσις μειοῦται, τοσοῦτον καὶ ἡ διάστασις τῶν κύκλων. ἐπὰν δὲ ἄρξηται μετὰ τὸν καταβιβάζοντα τὸ περίγειον τοῦ ἐκκέντρου διοδεύειν ὁ τῆς ἀφροδίτης ἀστὴρ, καὶ ἀπὸ τοῦ β χωρεῖν εἰς τὸ ζ σημεῖον, τότε αὐτὸ μὲν τὸ περίγειον τοῦ ἐκκέντρου, οἷον τὸ βζδ τμῆμα τοῦ διὰ μέσων διαπτύσσεται, χωροῦν οὐκ ἐπὶ τὰ νότια, ὡς ἦκε πρότερον, ἀλλ' ἐπὶ τὰ βόρεια τοῦ διὰ μέσων, ὡς γίνεσθαι καὶ αὖθις ἐν τῷ διὰ τῶν πόλων τὸ ζ τοῦ γ βορειότερον. καὶ πάλιν ἀνάλογον ἡ διάπτυξις τῶν ἐπιπέδων, καὶ ἡ ἐπὶ τὸ βόρειον τοῦ ζ παραχώρησις τῇ αὐξήσει τῆς τοῦ ἐπικύκλου κλίσεως πρὸς τὸν ἔκκεντρον, ἕως ἂν ἥκῃ τὸ περιγειότατον τὸ μὲν ζ τοῦ γ, τὴν πλείστην ἀπέχει περιφέρειαν ἐπὶ τοῦ διὰ τῶν πόλων, ἡ δὲ ὑπὸ ζκλ γωνία μεγίστη οὖσα, ἴση ἔσται τῇ ὑπὸ εκλ. πάλιν δὲ ἐντεῦθεν τοῦ ἐπικύκλου διερχομένου τὴν ζδ, ἥ τε κλίσις συνάγεται τοῦ ἐπικύκλου πρὸς τὸν ἔκκεντρον, καὶ ὁ ἔκκεντρος εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ διὰ μέσων, οἷον τοῦ δαβ, καὶ τὸ νότιον τοῦ ἐκκέντρου, οἷον τὸ βζδ βορειότερον ὂν τοῦ νοτίου, οἷον τοῦ βγδ. οὕτω γὰρ ἀπὸ τῶν τηρήσεων φασὶ καταλαμβάνεσθαι τὸν ἀστέρα τοῦτον βορειότατον μὲν γινόμενον, βορειότερον ὁρᾶσθαι τοῦ βορείου τμήματος τοῦ διὰ μέσων, νοτιώτατον δὲ μηδέποτε νοτιώτερον φαίνεσθαι τοῦ νοτίου τοῦ διὰ μέσων, ἀλλὰ καθ' ἑκάτερον τῶν τμημάτων ἀεὶ τοῦ συστοίχου βορειότερον. ὅθεν ἠναγκάσθησαν ταύτην ὑποθέσθαι τὴν ἀντιμετάστασιν τῶν τμημάτων τοῦ ἐκκέντρου, ἵνα τὰ φαινόμενα σώζωσι, καὶ ὁ ἀστὴρ ἐπὶ τοῦ ἐπικύκλου τὸν ἔκκεντρον κινούμενος ἐν ἀμφοτέροις βορειότερος φαίνηται τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου. ἐπὶ δὲ τοῦ ἑρμοῦ τἀναντία τούτων ὑποτίθενται, τὸ μὲν ἀπόγειον αὐτοῦ τμῆμα τοῦ ἐκκέντρου διιόντος ἀπὸ τοῦ ἀναβιβάζοντος τὸ ε σημεῖον νοτιώτερον γίνεσθαι τοῦ α, ἕως ἂν ἡ μεγίστη γένηται γωνία τῆς τοῦ ἐπικύκλου πρὸς τὸν ἔκκεντρον κλίσεως. τότε δὲ τὸ ε βόρειον πέρας τὴν μεγίστην περιφέρειαν ἀπέχον τοῦ α τροπικοῦ σημείου, ἐπὶ τοῦ διὰ τῶν πόλων ὁρᾶσθαι νοτιώτερον, καὶ τὸν ἀστέρα ἐπ' αὐτοῦ τοῦ ἐν τῷ θερινῷ τροπικοῦ, ἡλίου νοτιώτερον ἐξ ἀνάγκης φαίνεσθαι. πάλιν δὲ μετὰ τοῦτο συμπτύσσεσθαι τὰ ἐπίπεδα καὶ μειοῦσθαι τὴν κλίσιν ἕως τοῦ καταβι-

βάλλοντος, ὅπου πάντα ἐν ἑνὶ γίνεσθαι ἐπιπέδῳ, κἀκεῖθεν τήν τε κλίσιν δίστασθαι, καὶ τὸν ἔκκεντρον τοῦ διὰ μέσων ὡς ἐπὶ τὰ νοτιώτερα. ὥστε τὸν ἀστέρα ἐπὶ τὸ ζ γινόμενον, ἀεὶ νοτιώτερον φαίνεσθαι τοῦ νοτίου τοῦ διὰ μέσων τμήματος. ταῦτα γὰρ αὐτοῖς μηνύειν τὰς τηρήσεις ἃς ἑπομένας λαμβάνουσι τὰς ὑποθέσεις. ἑκάτερον οὖν τῶν τμημάτων τοῦ ἐκκέντρου τοῦ ἑρμοῦ τότε ἀπόγειον καὶ τὸ περίγειον ἀξιοῦσι τοῦ συζύγου τμήματος τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου νοτιώτερον εἶναι. δεῖν δέποτε καὶ ἐν ἑνὶ ἐπιπέδῳ γίνεσθαι πρὸς αὐτόν, ὅταν ὁ ἀστὴρ ἐν τοῖς συνδέσμοις ᾖ. δεῖ ἄρα καὶ τῆς τοιαύτης τῶν τμημάτων συμπλέξεως αἰτίου πρὸς ἐκεῖνον καὶ διαστάσεως, ὅπερ οὐχ ὑπέμειναν οἱ τῶν γ´ ἀστέρων ἔκκεντροι κρόνου, διός, καὶ ἄρεως. μόνιμοι γὰρ ἦσαν οἱ ἐκείνων, καὶ ἕκαστος τῶν τριῶν. καὶ βορειότερος γίνεται τὸ ἀπόγειον τμῆμα δι᾽ ὅλων τοῦ ἑαυτοῦ ἐκκέντρου τοῦ ἐν τῷ διὰ μέσων βορείου ἡμικυκλίου, καὶ νοτιώτερος τοῦ νοτίου, ὥσπερ καὶ ἐπὶ σελήνης ἐλέγομεν. αἱ μὲν οὖν τῶν πλατικῶν κινήσεων ἐπὶ τῶν ε τοιαῦται, καὶ τοιαύτας αἰτίας ἔχουσαι. προσκείσθω δὲ τούτοις ὅτι καὶ τὰ βόρεια πέρατα, οἷον τὰ ἐπὶ τὸ ε τῶν ἐκκέντρων, ἐπὶ μὲν ἀφροδίτης καὶ ἑρμοῦ φασὶν εἶναι τὰ αὐτὰ καὶ ἀπογειότατα, ὡς συμβαίνειν τῇ ἐπὶ βάθος πλείστῃ διαστάσει τὴν ἐπὶ πλάτος. καὶ πάλιν τὰ ἕτερα τοῖς περιγείοις εἶναι τὰ αὐτά, οἷον τὰ ἐπὶ τὸ ζ τὸ πλάτος ἀφορίζοντα τῆς τοῦ ἀστέρος πρὸς τὸν διὰ μέσων ἀποστάσεως. καὶ αὐτὸ τὸ ἐλάχιστον ἀπόστημα πρὸς τὸ τοῦ διὰ μέσων κέντρον. ἐπὶ δὲ τῶν γ´, καὶ λοιπῶν ἀστέρων διαφέρειν τῶν ἀπογειοτάτων σημείων καὶ περιγειοτάτων, ὥσπερ καὶ ἐπὶ ἡλίου προεδείκνυμεν, ἀλλαχοῦ μὲν τὸ ἀπογειότατον, οἷον ἐπὶ τὰς ε ἥμισυ τοῦ διδύμων. ἀλλαχοῦ δὲ τὸ βόρειον πέρας, οἷον ἐπὶ τὴν πρώτην τοῦ καρκίνου, ὅπου καὶ τὸ τροπικὸν σημεῖον. οὕτως γὰρ καὶ ἐπὶ τούτων τὸν ἔκκεντρον, ἀλλαχοῦ μὲν τὸ βόρειον ἔχειν πέρας, ἀλλαχοῦ δὲ εἶναι ἀπογειότατον, ὡς μὴ καθ᾽ ἓν σημεῖον εἶναι τὸ πλεῖστον ἀπόστημα τοῦ βάθους καὶ τοῦ πλάτους. λέγω δὲ οἷον ἐπὶ τοῦ κρόνου τὸ μὲν βόρειον πέρας ἐτήρησεν ὥς φησιν ὁ Πτολεμαῖος κατὰ τὴν πρώτην τοῦ ζυγοῦ μοῖραν ἔγγιστα. τὸ δὲ ἀπογειότατον αὐτοῦ ἐν σκορπίῳ μοιρῶν κ´, καὶ λεπτῶν ι´, ὡς διεστῶσαι μοίρας ν´. ἐπὶ

ν'. ἐπὶ δὲ Διὸς τὸ μὲν ἀπόγειον παρθένου μοιρῶν ια' καὶ λεπτῶν θ'. τὸ δὲ Βόρειον πέρας ζυγοῦ μοῖραν μίαν. ἐπὶ δὲ τοῦ Ἄρεως τὸ Βόρειον πέρας κατὰ τὰ τελευταῖα τοῦ καρκίνου περὶ αὐτὸ τὸ ἀπογειότατον. τὰς μὲν οὖν ὑποθέσεις τὰς περὶ τὰ οὐράνια τῶν μάλιστα κατωρθωκέναι δοκούντων τὴν περὶ ταῦτα θεωρίαν ἐκ πολλῶν καὶ διεσπαρμένων εἰς ταυτὸν συναγαγόντες ὡς τύπῳ διελθεῖν παραδεδώκαμεν. καὶ πρὸς ταύτας βλέπων ταῖς πραγματείαις αὐταῖς ἐπιὼν ῥᾷον καταλήψῃ τὰς μεθόδους τὰς περὶ ἕκαστα τῶν προβλημάτων ὧν ζητεῖν εἰώθασιν. ἐπειδὴ δὲ καὶ πρὸς τὰς περὶ σελήνης τηρήσεις, καὶ πρὸς τὰς τῶν ἀπλανῶν ὄργανον χρήσιμον ὁ Πτολεμαῖος ἐν τῷ πέμπτῳ τῆς Συντάξεως ἐκδέδωκε, λέγω δὴ τὸν διὰ τῶν ἑπτὰ κύκλων ἀστρολάβον, ἐκθήσομαί σοι καὶ τὴν τούτου κατασκευὴν καὶ τὴν χρῆσιν ὡς οἷόν τε σαφέστατα. διαφέρει μὲν οὖν τὸ μετεωροσκοπεῖον τοῦ ἀστρολάβου τούτου καθ' ὅσον δι' ἐκείνου καὶ ταῦτα δυνατὸν θηρᾶν, ὅσα διὰ τούτου καὶ ἄλλα πλείονα τῶν πρὸς ἀστρονομίαν χρησίμων. καὶ γὰρ τὸ πλῆθος τῶν κύκλων ἐξ ὧν ἐκεῖνο πλέον ὑπάρχει, διὰ γὰρ θ' μεμηχάνηται κρίκων, καὶ ἐμμεθοδώτερον κατεσκεύασται. πρὸς δὲ τὰς εἰρημένας τηρήσεις ἱκανῶς ἔχει καὶ οὗτος ὁ ἀστρολάβος, ὃν κατασκευάζει τὸν τρόπον τοῦτον. δύο πρῶτον κρίκους ἴσας ἔχοντας τὰς διαμέτρους ποιεῖ, τετράγωνον ἑκάτερον. ἔστι δὲ τετράγωνος κρίκος ὁ εἰς δ' ἴσας διῃρημένος ἐπιφανείας. μίαν μὲν, τὴν ἔξω κυρτὴν, μίαν δὲ τὴν ἔσω κοίλην, β' δὲ παραλλήλους συναπτούσας ταύτας, καθ' ἃς ἔστι τὸ τοῦ κρίκου βάθος, ὡς εἴρηταί που καὶ πρότερον. τούτους οὖν τοὺς β' κρίκους συνάπτει, ὡς ἀλλήλους αὐτοὺς πρὸς ὀρθὰς τέμνειν. τοῦτο δὲ ποιοῦσιν, ὅταν γραφέντος κύκλου περὶ τὸ κοινὸν σημεῖον ἴσαι περιφέρειαι τὰς περὶ τὸ κοινὸν σημεῖον γωνίας ὑποτείνωσι. δεῖ δὲ καθαρμόζειν αὐτοὺς οὕτω, τοῦ μὲν ἑτέρου τὴν κοίλην ἐντέμνοντας περιφέρειαν ἐπὶ τὸ ἥμισυ τοῦ βάθους, τοῦ δὲ ἑτέρου τὴν κυρτὴν ὡσαύτως, καὶ τὰς διαστάσεις τῶν τομῶν τὰς κατὰ μῆκος ἴσας ποιεῖν, ὥστε ἐναρμοσθέντας δάκνειν ἀλλήλους, καὶ ἐπὶ μιᾶς ἐπιφανείας γίνεσθαι τὰ χείλη τῶν τομῶν ἔσωθέν τε καὶ ἔξωθεν, καὶ ταύτας ἀποτελεῖσθαι τὰς τομάς. καὶ τὰς ἐναρμό-

σεις κατὰ διάμετρον. οὕτω δ' οὖν ἐναρμοσθήτωσαν οἱ δύο κύκλοι πρὸς ὀρθὰς, ἵνα ὁ μὲν ἐν τῇ συμπήξει τοῦ ὀργάνου πάντως ἀντὶ τοῦ διὰ τῶν πόλων, ὁ δὲ ἀντὶ τοῦ διὰ μέσων παραληφθῇ. καὶ ἔστω τῶν κοινῶν σημείων τὸ μὲν κατὰ καρκῖνον, τὸ δὲ κατὰ αἰγοκέρωτα. κατὰ γὰρ τὰς ἀρχὰς τούτων ὁ διὰ τῶν πόλων τέμνει τὸν διὰ μέσων. μετὰ δὲ τοῦτο λαβὼν τὸν ἕτερον κύκλον ὃν ἔταξεν ἀναλογοῦντα τῷ διὰ τῶν πόλων, ἀφίστησι τεταρτημοριαίαν ἀπὸ τῆς κοινῆς τομῆς περιφέρειαν, καὶ ἔχει δηλονότι τοῦ λοιποῦ κρίκου τὸν πόλον, οἷον τοῦ διὰ μέσων. καὶ κατὰ τοῦτο τὸ σημεῖον ἐμπολίζει κυλίνδριον ἐξέχον ἔσωθέν τε καὶ ἔξωθεν τρυπήσας τὸ σημεῖον αὐτό τε καὶ τὸ κατὰ διάμετρον, ἵνα καὶ εἰς ἐκεῖνο τὸ ἴσον καὶ ὅμοιον ἐμπολίσῃ κυλίνδριον. καὶ ἐπὶ τούτοις κατὰ τὰ κυλίνδρια ταῦτα ἐμπολίζει τοῖς εἰρημένοις β' κρίκοις β' κύκλους ἑτέρους. τὸν μὲν ἔξωθεν ὡς ἀκριβῶς τῇ ἑαυτοῦ κοίλῃ πρὸς τὴν κυρτὴν ἐφαρμόζειν τοῦ διὰ τῶν πόλων, τὸν δὲ ἔσωθεν, ὡς ἀκριβῶς τῇ ἑαυτοῦ κυρτῇ πρὸς τὴν κοίλην τοῦ αὐτοῦ ἐφαρμόζειν, καὶ μέσον εἶναι τὸν διὰ τῶν πόλων ἀμφοῖν. μετὰ δὲ τὴν ἐνάρμοσιν τῶν δ' κύκλων τέμνει τὸν ζωδιακὸν εἰς τὰς τξ' μοίρας οὕτως, ὡς κατὰ μὲν τὴν κυρτὴν ἐπιφάνειαν εἰς τὰ δωδεκατημόρια, ἐπιγραφομένων δηλαδὴ τῶν ὀνομάτων τῶν ζωδίων τοῖς δωδεκατημορίοις, τὰς δὲ κατὰ βάθος αὐτοῦ πλευρὰς ὁμοταγῶς τοῖς δωδεκατημορίοις, ὅλον μὲν τὸ βάθος εἰς πενταμοιριαῖα διαστήματα, τὸ δὲ ἥμισυ τοῦ βάθους τὸ πρὸς τὴν κοίλην ἐπιφάνειαν εἰς τὰ μοιριαῖα διαστήματα. τὸν δὲ ἐντὸς τῶν ἀστρολάβων ἐπὶ μιᾶς τῶν κατὰ βάθος πλευρῶν, δι' ὅλου μὲν τοῦ βάθους εἰς πενταμοιριαῖα διαστήματα. κατὰ δὲ τὸ ἥμισυ καὶ τοῦτο πρὸς τῇ κοίλῃ ἐπιφανείᾳ εἰς τὰς καθ' ἑκάστα μοίρας. μετὰ δὲ τοῦτο ὑπὸ τὸν ἐντὸς ἀστρολάβον ἐφαρμόζει κυκλίσκον ἕτερον λεπτὸν, ὡς τὸ βάθος ἔχειν ἔλαττον. τὸ δὲ πλάτος ἀναγκαίως ἴσον τῷ τοῦ ἀστρολάβου πλάτει, ἵνα τῇ ἑαυτοῦ κυρτῇ κατά τε μῆκος καὶ πλάτος ἐφαρμόζων τῇ ἐκείνου κοίλῃ συνέχηται ὑπ' αὐτῆς, καὶ κινῆται ὑπ' αὐτὸν, μὴ ἐκπίπτων τῶν ἐκείνου κροτάφων, περιαγόμενος δὲ ἀκωλύτως ὑπὸ τὴν ἐκείνου κοίλην ἐπιφάνειαν. τούτῳ δὲ τῷ

κυκλίσκῳ

κυκλίσκῳ β' πηγμάτια κατὰ διάμετρον προστίθησιν ἴσα, καὶ πρὸς ὀρθὰς νεύοντα, πρὸς ἄλληλα καὶ πρὸς τὸ τοῦ κύκλου κέντρον, καὶ ἔχοντα τὰ διαύγια κατὰ μέσον ὡς δι' αὐτῶν γίνεσθαι τὰς διοπτείας. πῶς δὲ τὴν θέσιν χρὴ γίνεσθαι τῶν τε κρίκων καὶ τῶν διαυγίων, εἴπομεν ἔμπροσθεν ὅτε τὸ διὰ τῶν δύο κρίκων ὄργανον ἀνεγράφομεν. τούτοις δὴ τοῖς ε' κύκλοις ὧν ἐστιν ἐνδοτάτω μὲν ὁ λεπτὸς κυκλίσκος, ὑπὲρ δὲ τοῦτον ὁ κατὰ βάθος διῃρημένος ἀστρολάβος, ἔτι ὑπὲρ τοῦτον ὅ τε διὰ μέσων καὶ ὁ διὰ τῶν πόλων, καὶ ὑπὲρ τοῦτον ὁ ἐκτὸς τοῦ διὰ τῶν πόλων ἐμπεπολισμένος ἀστρόλαβος. τούτοις οὖν προστίθησι τὸ ἐκ τῶν β' κύκλων ἐκείνων ὄργανον ὅπερ ἐν ἀρχῇ τοῦ βιβλίου παρεθέμεθα, δι' οὗ τὰς ἐπὶ τὸ βόρειον καὶ νότιον τοῦ ἡλίου παρόδους εὑρίσκομεν. προστίθησι δὲ λαβὼν κατὰ τὸ κέντρον τοῦ ἐκτὸς ἀστρολάβου πεντεκαιδεκαγώνου πλευρὰν ἀπὸ τοῦ σημείου καθ' ὃ ἐμπεπόλισται τῷ διὰ τῶν πόλων ἐν τῇ μεταξὺ περιφερείᾳ τοῦ τε πόλου τοῦ ζῳδιακοῦ καὶ τοῦ κατὰ τὸν κεκλιμένον τμήματος, καὶ κατὰ τὸ πέρας ταύτης τῆς πλευρᾶς ἐμπολίσας κυλίνδριον ὀρθόν, καὶ τούτῳ κατὰ διάμετρον ἕτερον, τοσοῦτον ὕψος ἑκάτερον ἔχον ὅσον βάθος ἐστὶ τοῦ ἐκτὸς ἀστρολάβου, καὶ κατὰ ταῦτα τοὺς β' κρίκους ἀκριβῶς συναρμόσας τοῖς προειρημένοις ε' κύκλοις, ὅπως τὰ μὲν ἐξάρματα λαμβάνῃ κατὰ τὰς πλατικὰς ἡλίου καὶ σελήνης μεταβάσεις ἐπὶ τῶν β' κρίκων, ὥσπερ καὶ πρότερον. τὸ δὲ ἐκ τῶν ε' κύκλων ὄργανον κινεῖται περὶ τοὺς τοῦ ἰσημερινοῦ πόλους, οἱ δὲ β' ἀστρόλαβοι περὶ τοὺς τοῦ ζῳδιακοῦ πόλους περιάγονται κατὰ μῆκος. οὕτως τὴν κατασκευὴν τοῦ ὀργάνου τοιαύτην τινὰ παραδίδωσιν. ἔστι δὲ καὶ ἡ χρῆσις αὐτοῦ τοιάδε. ἱδρύσαντες τὸ ὄργανον ἐπὶ παραλλήλου τῷ ὁρίζοντι ἐπιπέδου, δῆλον ὅτι συλίσκου τινὸς ὑποκειμένου κατὰ μεσημβρινῆς γραμμῆς, ἐὰν θέλωμεν λαβεῖν τὴν τοῦ ἡλίου ἐποχήν, περιάξωμεν τὸν διὰ τῶν πόλων κρίκον τεταρτὴν ἔχοντα θέσιν ἀπὸ τοῦ ἐξωτάτου μέχρι τοσούτου, ἕως ἂν ὁ ζῳδιακὸς περιαγόμενος ὑπὸ τούτου σκιασθῇ καθ' ὅλην ἑαυτοῦ τὴν κοίλην ἐπιφάνειαν ἀκριβῶς. τότε γὰρ δῆλον ὡς ἐν

τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἔσται ὁ ἐν τῷ ὀργάνῳ ζωδιακὸς πρὸς τὸν τοῦ ἡλίου ζωδιακόν. καὶ μενούσης αὐτοῦ τῆς θέσεως, περιοίσομεν καὶ τὸν ἔξω ἀστρολάβον, ἕως ἂν καὶ αὐτὸς γένηται κατὰ τὴν κοίλην ἐπιφάνειαν ἀφώτιστος. καὶ ὅταν τοῦτο γένηται, τουτέστιν ὅταν ἅμα οἱ κύκλοι σκιασθῶσι κατὰ τὰς κοίλας ἐπιφανείας, λαβόντες αὐτῶν τὴν ὑπὲρ γῆν τομήν, καὶ τὴν μοῖραν τοῦ ζωδιακοῦ καθ' ἣν ἡ τομή (τέτμηται γὰρ ὡς προείρηται κατὰ τὴν κυρτὴν ἐπιφάνειαν ὁ ζωδιακὸς εἰς τὰς ἰδίας μοίρας) ταύτην φήσομεν τὸν ἥλιον ἐπέχειν. τοῦ δὲ ἡλίου γνωσθέντος τοῦτον τὸν τρόπον ποίαν μοῖραν ἐπέχει, καὶ τῆς σελήνης οὔσης ὑπὲρ γῆν, εὑρήσομεν καὶ ταύτης τὴν ἐποχὴν τὸν ἐντὸς ἀστρολάβον περιφέροντες, καὶ τὸν λεπτὸν κυκλίσκον ἕως ἂν διὰ τῶν κατὰ τὸν λεπτὸν κυκλίσκον τρηματίων διοπτεύσωμεν αὐτὴν θατέρῳ τῶν ὀφθαλμῶν. οὕτω γὰρ ποῖόν τε τοῦ διὰ μέσων τῶν ζωδίων κύκλου κατὰ μῆκος ἐπέχει τμῆμα, ῥᾴδιον ἔσται γινώσκειν ἐκ τῆς τοῦ ἐντὸς ἀστρολάβου χρήσεως, καὶ τῆς τοῦ ζωδιακοῦ γινομένης ὑπὲρ γῆν τομῆς κατὰ τὸν καιρὸν τῆς εἰρημένης διοπτείας, καὶ πόσας αὐτὴ τοῦ διὰ μέσων μοίρας ἀφέστηκε πρὸς ἄρκτους ἢ μεσημβρίαν ἀπὸ τοῦ πρὸς ὀρθὰς κύκλου τῷ διὰ μέσων διὰ τῆς αὐτῆς τοῦ ἐντὸς ἀστρολάβου διαιρέσεως. ὅση γὰρ εὑρίσκεται διάστασις ἀπὸ τοῦ μέσου σημείου τοῦ ἀστρολάβου ἐπὶ τὴν μέσην γραμμὴν τῆς κοινῆς τομῆς τοῦ τε ἀστρολάβου καὶ τοῦ ζωδιακοῦ, τοσαύτη ἔσται καὶ ἡ τῆς σελήνης ἀπόστασις ἐφ' ὁπότερα τὰ μέρη τοῦ διὰ μέσων. τῆς δὲ ἐποχῆς τῆς σελήνης καταληφθείσης μεθ' ἡμέραν ἀπὸ τοῦ ἡλίου, δυνατὸν πάλιν διὰ τῶν κανόνων τῆς μοίρας εὑρεθείσης, ἣν ἐπέχει τοῦ ζωδιακοῦ ἔν τινι νυκτὶ ἡ σελήνη, καὶ τοὺς λοιποὺς ἀστέρας διοπτεύεσθαι μεταφερόντων ἡμῶν τὸν ἐντὸς ἀστρολάβον ἐπὶ τὸν ὀφείλοντα διοπτευθῆναι λαμπρὸν ἀστέρα. κατὰ γὰρ τὸν αὐτὸν τρόπον, ὅνπερ τὴν ἀπόστασιν τῆς σελήνης πρὸς τὸν ἥλιον, καὶ τούτου τὴν πρὸς τὴν σελήνην ἀπόστασιν εὑρίσκειν δυνατόν. καὶ μὴ οὔσης δὲ ὑπὲρ γῆν τῆς σελήνης, λογισαμένων ἡμῶν ἐκ τῶν κανόνων ποίαν ἔχει μοῖραν ἡ φαινομένη σελήνη τοῦ ζωδιακοῦ καὶ τοῦ ἀστέρος διοπτευθέντος γίνεται καταφανὴς ἡ πρὸς τὴν σελήνην αὐτοῦ διάστασις. οὕτω δὲ καὶ αὐτὸς ὁ Πτολεμαῖος

μαῖος ὁ περὶ ἑβδόμω τῆς Συντάξεως εὗρε τὸ ἀπὸ τῆς καρδίας τοῦ λέοντος ἐν τοῖς κατ' αὐτὸν χρόνοις ἐπέχοντα λέοντος β' ἥμισυ μοίραν παρὰ περὶ ἱππάρχου τετηρημένον κῆν τῆς τριακοστῆς τῆς τοῦ καρκίνου μοίραν. λαβὼν μεθ' ἡμέραν μὲν ἀπὸ τοῦ ἡλίου τὴν τῆς σελήνης πρὸς αὐτὸν διάστασιν. ἐν νυκτὶ δὲ ἀπὸ λογισάμενος τὸν δρόμον ὃν ἐποιήσατο μεταξὺ τῆς β' διοπτεύων ἡ σελήνη, τῆς ἡμερινῆς λέγω, καθ' ἣν αὐτὴ διοπτεύσε, καθ' ἣν ὁ ἀπὸ τῆς καρδίας τοῦ λέοντος. καὶ οὕτως εὑρὼν πόσας μοίρας οὗτος ἀφέστηκε τῆς ἐποχῆς τῆς σελήνης, ἣν ἐπεῖχε διοπτεύων ὁμοῦ τοῦ ἀστέρος, συνελογίσατο πόσην ἀπεῖχε μοίραν τοῦ διὰ μέσων ὁ ἀπὸ τῆς καρδίας τοῦ λέοντος, ἐκ τῆς ἀποστάσεως τῆς ἐποχῆς τῆς σελήνης. ἡ μὲν οὖν κατασκευὴ καὶ χρῆσις τοῦ ἀστρολάβου τοιαύτη. καὶ σοὶ περὶ προσκείσθω τὸ ὄργανον χρησιμώτατον μάλιστα πρός τε τὰς τῆς σελήνης καὶ τὰς τῶν ἀστέρων τηρήσεις, ἃς οὐκ ἄλλως γίνεσθαι δυνατόν, ἢ διὰ τῆς σελήνης, ὡς καὶ αὐτὸς ὁ Πτολεμαῖος σαφέστατα γέγραφεν. ἐπειδὴ δὲ ἡμεῖς ἐν προοιμίοις εἴπομεν ἀπὸ τίνων μάλιστα περὶ ὀχλῆσθαι τῶν τοιούτων φιλοθεαμόνων εἰς τὰς τούτων ἀναζητήσεις, φέρε πρὸς ἕκαστα ἐκείνων λύσεις ἀπὸ τῶν ὑποθέσεων τούτων ἐπαγάγωμεν, τὰ μὲν ἐγκρίνοντες ὧν λέγουσι, τὰ δὲ βασανίζοντες. οὐκοῦν πρῶτον τὴν τὸ θᾶττον κινεῖσθαι καὶ βραδύτερον σὺν ἐπιτάσει. καὶ περὶ ἔσθ' ὅτι θαυμαστὸν ἐστὶν, πῶς τὸ ἄτακτον ἐκεῖ ἢ ἀνώμαλον. περὶ τοίνυν φασὶ λελύσθαι διὰ τῶν ἐκκέντρων καὶ ἐπικύκλων ποιεῖσθαι ἡ κίνησις τῶν ἀστέρων ὁμαλῶς γινομένη φαίνεται ἀνώμαλος, διὰ τὴν θέσιν τῶν κύκλων, οὐχ ὁμοκέντρων μὲν ὄντων πρὸς τὸν διὰ μέσων, ἅμα δὲ ἀπὸ τῆς ὄψεως τοῦ διὰ μέσων τῆς θεωρίαν ποιουμένων. δεύτερον, τὸ πῶς ἀπὸ τὸ βόρειον ἢ νότιον περιόδους τῆς σελήνης καὶ τοὺς λοιποὺς ἀστέρας ἄλλοτε ἄλλας ποιεῖσθαι, τὸν δὲ ἥλιον ἀεὶ τὰς αὐτάς. τούτου δὲ τὸ αἴτιον ὅτι τὰ βόρεια πέρατα οὐκ ἔστι τὰ αὐτά, ἐν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ τμημάτων τοῦ διὰ μέσων ἀλλὰ ἄλλων ἄλλα, τῆς δὲ σελήνης κινεῖσθαι τὰ βόρεια πέρατα. συμβαίνει τοίνυν ποτὲ μὲν πλεῖστον αὐτῆς ὁρᾶσθαι τὴν τροπικοῦ περιεξιοῦσαν, ποτὲ δὲ ἔλαττον. τρίτον τὴν τὸ τῶν προποδισμῶν καὶ ὑποποδισμῶν ἀπὸ μόνων τῶν ε' πλανήτων. δι' ἣν αἰτίαν φαίνεται ἢ εἴρηται παρ' αὐτῶν, ὅτι ἡ τοῦ ἀστέρος ἀπὸ τοῦ ἐπικύ

κύκλου κίνησις θᾶττων οὖσα τῆς τοῦ ἐπικύκλου περὶ τοῦ ἐκκέντρου, ἐπὶ τούτων ποιεῖ τοὺς ἀστέρας τούτους κατὰ τὰ περίγεια γινομένους ἐν ταῖς ἀφαιρετικαῖς προόδοις, δοκεῖν διὰ τὸ θᾶττον τοῦ ἐπικύκλου τἀναντία φέρεσθαι, εἰς τὰ προηγούμενα κινεῖσθαι. παντὸς γὰρ κύκλου ἡ περὶ θάτερον τῶν ἡμικυκλίων κίνησις ἐναντία ἐστὶ τῇ περὶ τὸ λοιπόν. ἐὰν οὖν τῇ ἐπὶ τἀναντία τοῦ ἀστέρος κινήσει προστεθῇ τὸ θᾶττον τῆς αὐτοῦ τοῦ κύκλου κινήσεως, ἔσται ἡ τῶν ὑποποδισμῶν φαντασία τὸν εἰκότα λόγον ἔχουσα. τρίτον δὲ ἐπὶ τῶν ε̄ γίνεσθαι μόνων. ἐπειδή φασιν ἐπὶ μόνων ἐκείνων οἱ ἀστρολόγοι περὶ τῶν ἐπικύκλων θᾶττον αὐτῶν κινουμένων τῶν ἐπικύκλων. τέταρτον, τὸ τοὺς μὲν πᾶσαν τοῦ ἡλίου διΐστασθαι διάστασιν, τοὺς δὲ οὐ πᾶσαν. καὶ τούτων τὸν μὲν μείζονα, τὸν δὲ ἐλάττονα. τούτου δὲ τὸ αἴτιον εἰς τοὺς ἐπικύκλους ἀναφέρουσιν, ὁμοταχῶς μὲν κινουμένων τοῦ τοῦ ἑρμοῦ καὶ τῆς ἀφροδίτης πρὸς τὸν τοῦ ἡλίου, ἀνισοταχῶς δὲ τῶν λοιπῶν. καὶ αὖ ἐκείνων ἀμφοτέρων τοῦ ἡλιακοῦ μὲν μειζόνων ὄντων, τοῦ δὲ τῆς ἀφροδίτης μείζονος ἔτι παρὰ τὸν τοῦ ἑρμοῦ, καὶ διὰ τοῦτο μήτε πᾶσαν διάστασιν διϊσταμένων, διὰ τὴν ὁμοταχῆ τοῦ ἐπικύκλου κίνησιν, μήτε ὑπ᾽ αὐτὸν ὄντων ἀεὶ καὶ ἀφανῶν διὰ τὴν ὑπεροχὴν τοῦ μεγέθους τῶν ἐπικύκλων, ἐφ᾽ ὧν ἐφ᾽ ἑκάτερα δύνανται διϊστάμενοι φαίνεσθαι. ἔτι δὴ καὶ μείζω ποιεῖσθαι διάστασιν, οὗ μείζων ἐστὶν ὁ ἐπίκυκλος. ἐπεὶ καὶ τὸ τὰς ἑσπερίας καὶ τὰς ἑῴας φάσεις ἐναλλὰξ γινομένας ἐπί τε ἀφροδίτης καὶ ἑρμοῦ διὰ τὰς προσθετικὰς, καὶ τὰς ἀφαιρετικὰς κινήσεις γίνεσθαι, φασὶν ἂν τῶν ἀστέρων τὰς ἐπὶ τῶν ἐπικύκλων. ἀφαιροῦντες μὲν γὰρ ἑῴας ποιοῦνται φάσεις. προστιθέντες δὲ, τὰς ἑσπερίας. ἱστόρησε δὲ ὁ Πτολεμαῖος ἐν τῷ τρισκαιδεκάτῳ τῆς Συντάξεως παρὰ δόξαν ἑρμοῦ φάσεις. τὰς μὲν ἑσπερίους ἐκλειπούσας μετὰ τὰς ἑῴας προγινομένας περὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ σκορπίου. τὰς δὲ ἑῴας ἀνάπαλιν ὀφειλούσας γίνεσθαι καὶ μὴ γινομένας περὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ αἰγοκέρωτος, ἔτι τὰς τούτων αἰτίας αὐτὸς ἀποδίδωσι διαφωνεῖν λέγων τοὺς ἀριθμοὺς τοῖς ἐν τούτοις τοῖς ζῳδίοις τοῦ ἑρμοῦ φάσεως πρὸς τὴν τελείαν ἀπόστασιν. ὥστε πρὶν τὴν φάσιν ποιήσασθαι, τὴν τελείαν ἀπόστασιν φθάνειν πεποιημένον, καὶ διὰ τοῦτο ὑποστρέφειν, οἷον ἐπὶ τοῦ αἰγοκέρωτος δείκνυσι τὴν

τὴν

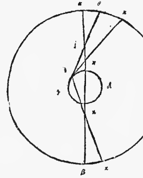
τὴν μὲν φάσιν ἐκ τῶν ἐπιλογισμῶν κβ´ μοιρῶν, καὶ λεπτῶν ιϛ´. τὴν δὲ τελείαν ἀπόστασιν μοιρῶν μὲν τῶν αὐτῶν, λεπτῶν δὲ ιγ´. εἰ γοῦν οὐκ ἂν ὀφθείη μὴ ἀπέχων ἐνταῦθα μοίρας κβ´ καὶ λεπτὰ ιϛ´. μετὰ δὲ ι καὶ γ´ λεπτά, ὡς τὸ πλεῖστον ἀπέχων ὑποστρέφει, πρὶν ὀφθῆναι ἑῷος ὑποστρέφει. καὶ διὰ τοῦτο ἐκλείπει ἡ ἑῴα φάσις ἐπὶ τὸν αἰγοκέρωτα ἐν ταῖς πρώταις μοίραις. οὕτω πειρῶνται καὶ τῶν παραλόγων δοκούντων φαίνεσθαι τὰς αἰτίας ἀποδιδόναι. πέμπτον τοίνυν ἔλεγχον, τὸ ποτὲ μὲν μείζους ἐναργῶς ὁρᾶσθαι τοὺς ἀστέρας, ποτὲ δὲ ἐλάττους. καὶ αὐτὸ ταῖς τῶν ἐκκέντρων καὶ τῶν ἐπικύκλων περιόδοις ἀνατιθέασιν. ἀπογειότεροι γὰρ καὶ περιγειότεροι γινόμενοι, τότε μὲν ἔνδηλα παρέχονται τὰ ἑαυτῶν μεγέθη, τοτὲ δὲ ἀποκρύπτουσι, χωρὶς τῆς διὰ τὸν περιέχοντα τὴν γῆν ἀέρα γινομένης τῆς αὐξήσεως τοῦ μεγέθους φαντασιῶν. διὰ γὰρ ὑγρότητα τοῦ ἀέρος τὰς ὄψεις ἐμπιπτούσας μείζονα δοκεῖν ὁρᾶν τὰ μεγέθη, ἐπὶ διάκλασιν τῶν ἀκτίνων τοῖς ὁρωμένοις προσπιπτουσῶν, ὃ καὶ τὸν ἥλιον περὶ τὸν ὁρίζοντα ποιεῖ μείζονα φαίνεσθαι τοῦ περὶ τὸν ὁρίζοντα ἀέρος, δι' οὗ ἐμπίπτει ἡ ὄψις, ὑγροῦ τε ὄντος καὶ παχέος. τοῦ δὲ ἀπογείου καὶ περιγείου τὰς περὶ τὰ ὁρώμενα διαφορὰς ἱκανῶς πεφωρᾶσθαι διὰ τῆς τηρήσεως. ἕκτον, τὸ τοὺς ἀστέρας τοὺς αὐτοὺς ἐγγυτάτω τε ὄντας ἡλίου φαίνεσθαι, καὶ πόρρω πάλιν ἄλλοτε ὄντας ὁμαλῶς μὴ φαίνεσθαι. πάντως δὲ τοῦτο εἰς τὴν ἐπὶ πλάτος ἀνοίσουσι διαφοράν, τὴν διὰ τὰς λοξώσεις τὰς πρὸς τὸν διὰ μέσων τῶν κύκλων, καθ' ὧν ἐκεῖνοι φέρονται γινομένην. μηδὲν γὰρ κωλύειν ἴσων μὲν οὐσῶν μοιρῶν τῆς ἀφροδίτην, εἰ τύχοι, πρὸς ἡλίῳ, διὰ δὲ τὸ ἐπὶ τοῦ οἰκείου κύκλου βορειοτέραν οὖσαν καὶ βορρᾶν ἀνιέναι προανατέλλουσαν ὁρᾶσθαι, ἐπεὶ καὶ τὰς παραδόξους φάσεις τῆς ἀφροδίτης, ἃς ὁ Πτολεμαῖος ἀναγέγραφεν, εἰς τὰ πλάτη πάντως ἀναφέρειν δεήσει. λέγω δὲ οἷον τὰς περὶ τὰς ἀρχὰς τῶν ἰχθύων μετὰ τὴν ἑσπερίαν δύσιν, ἑῴαν ἀνατολὴν τάχιστα ποιήσασθαι, δύο ἡμερῶν μόνων γινομένων μεταξύ. καὶ ἐν παρθένῳ ι καὶ ϛ´ ἡμερῶν ὡσαύτως. καὶ ἔχεις ἐν τοῖς περὶ τῶν παραδόξων φάσεων τῆς ἀφροδίτης ταῦτα διὰ γραμμικῶν ἐφόδων δεικνύμενα. ἕβδομον ἦν τὸ περὶ τῆς τάξεως τῶν πλανωμένων, ὃ καὶ διὰ τῶν προειρημένων λόγου ἤ

νὸς ἐνέτυχον. ἤδη δέ τινων καὶ ἐκ τῶν περιγείων πιστούντων καὶ ἀπογείων εὑρισκόντων τὸ μὲν ἀπόγειον τῆς σελήνης ἐγγύτατα συμβαῖνον πρὸς τὸ περίγειον τοῦ ἑρμοῦ. τὸ δὲ ἀπόγειον πάλιν τοῦ ἑρμοῦ πρὸς τὸ τῆς ἀφροδίτης περίγειον, καὶ τὸ ταύτης ἀπόγειον πρὸς τὸ τοῦ ἡλίου περίγειον, ὡς εἶναι τὴν τάξιν αὐτῶν τὴν πρὸς ἀλλήλους ἀπὸ τούτων καταφανῆ. λαβόντων γὰρ τὸ μὲν μέγιστον τῆς σελήνης ἀπόστημα ὡς δεδειγμένον, ξδ΄ καὶ λεπτῶν ι, οἵων ἡ ἐκ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἑνός, τὸ δὲ τοῦ ἡλίου μέγιστον μερῶν τῶν αὐτῶν ασι, τούτου δ' αὖ πάλιν τὸ ἐλάχιστον τῶν αὐτῶν αρ΄ καὶ ξ΄. τουτέστιν οἵων ξδ΄ ι΄ τὸ μέγιστον τῆς σελήνης, ὧν τὸ διάφορον λαης. καὶ ὅτι μηδὲν ἐστὶ κενὸν ἐν τῇ διακοσμήσει τῶν ὅλων προϋποθέμενοι, καὶ ὅτι καταπεπύκνωνται τὰ διαστήματα ταῖς οἰκείαις μεσότησιν ἀξιοῦσιν ὁρᾶν τοὺς λόγους τῶν ἀπογείων καὶ περιγείων τοῦ τε ἑρμοῦ καὶ τῆς ἀφροδίτης, καὶ θεωρεῖν εἰ συμπληροῦν δύνανται τοὺς εἰρημένους ἀριθμούς. εὑρίσκουσι δ' οὖν τοῦ ἑρμοῦ τὴν ἀπὸ τοῦ ἀπογείου τοῦ ἐπικύκλου μέχρι τοῦ κέντρου τοῦ ζωδιακοῦ δεδειγμένην πρὸς τὴν ἀπὸ τοῦ περιγείου ἕως τοῦ αὐτοῦ κέντρου λόγον ἔχουσαν ὃν τὰ ϙαλ΄ πρὸς τὰ λγδ΄, καὶ ποιήσαντες ὡς τὰ λγδ΄ πρὸς τὰ ϙαλ΄, οὕτω καὶ τὸ μέγιστον ἀπόστημα τῆς σελήνης, τουτέστι τὰ ξδ΄ ι΄ πρὸς ἄλλον τινὰ εὑρίσκουσι τέταρτον ἀνάλογον ὄντα τὸν ροζ΄ λγ΄ ἔγγιστα, ὅσον ἐστὶ τὸ τοῦ ἑρμοῦ μέγιστον διάστημα. πάλιν δ' αὖ ἐπειδὴ πολύ ἐστι τὸ μέσον τοῦ ροζ΄ λγ΄, καὶ τοῦ περιγείου τοῦ ἡλίου, ὅπερ ἦν αρξ΄, ἀξιοῦσιν ἵνα μηδὲν ᾖ κενόν, ἄλλην περιεμβάλλειν σφαῖραν, καὶ ταύτην εἶναι τὴν τῆς ἀφροδίτης. τετήρηται γὰρ τὴν ἀφροδίτην ὑποδραμοῦσαν τὸν ἄρεα, καθάπερ τὸν ἑρμοῦ ὑποδραμόντα τὴν ἀφροδίτην. ἔτι δὲ καὶ λαβόντων τὸ περίγειον αὐτῆς ἀπόστημα πρὸς τὸ τοῦ ζωδιακοῦ κέντρον καὶ τὸ ἀπόγειον λόγον ἔχοντα, ὃν τὰ ιε΄ λε΄ πρὸς ρδ΄ κε΄, καὶ ποιήσαντες ὡς ιε΄ λε΄ πρὸς ρδ΄ κε΄, οὕτως τοῦ ἑρμοῦ τὸ ἀπόγειον ἀπόστημα τῶν ροζ΄ λγ΄ πρὸς τέταρτον ἀνάλογον ἄλλον εὑρίσκουσιν ἐκεῖνον ὄντα τοῦ λαρη΄ συνημμένον ἔγγιστα τῷ περιγείῳ ἀποστήματι τοῦ ἡλίου, ἦν γὰρ ἐκεῖνο αρξ΄. καὶ οὕτως ἔσονται διὰ τῶν μέσων λόγων οἱ τῶν ἄκρων καταπεπυκνωμένοι, διὰ τῶν δεδειγμένων περιγείων καὶ ἀπογείων ἀποστημάτων. ὄγδοον τοίνυν ἦν, εἰ με-

μνη

μνήμεθα τὸ τῶν σημείων τῶν τροπικῶν μήποτε καὶ ταῦτα δεῖ κινεῖν διὰ τὸ τὸν ἥλιον ὁρᾶσθαι πρὶν ἐφ' ἑκάτερον ἐλθεῖν μεταχωροῦντα τὰ ἐπὶ τἀναντία, ὡς ἂν κινουμένων καὶ τούτων. δέδεικνυται γοῦν ἀκινήτων τῶν σημείων ὄντων ἡ αἰτία, δι' ἣν ὁ ἥλιος πρὶν ἐπὶ τὰ διὰ μέσων καταντῆσαι πέρατα, δοκεῖ μεταχωρεῖν εἰς τὰ ἐναντία ταῖς τροπαῖς. αἰτία δὲ ἡ ἐκκεντρότης τοῦ ἡλίου ὃν αὐτὸς περίεισι τὸ βόρειον αὐτοῦ πέρας ποιοῦσα, οὐκ ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῷ βορειοτάτῳ σημείῳ τοῦ ἐν τῇ ἀπλανεῖ ζῳδιακοῦ, ἀλλ' ὀλίγον πρὸ αὐτοῦ διὰ τὴν εἰς τὸ ἀπόγειον κατὰ τὴν ε΄ καὶ ἥμισυ τῶν διδύμων τοῦ ἐκκέντρου ὕψωσιν. τῆς οὖν ψηφοφορίας οὕτω γινόμενον αὐτὸν ἐν τῷ βορειοτάτῳ τοῦ τῆς ἀπλανοῦς ζῳδιακοῦ δηλούσης ἡ ὄψις ὁρᾷ ἐπὶ τὸ νότιον μεθιστάμενον. διὸ ἐπὶ τοῦ ἰδίου κύκλου τοῦ ἐκκέντρου ἤδη τοῦ βορείου πέρατος ἀπεκέκλικεν. ὅλως δὲ τὴν αἰτίαν δεῖ γινώσκειν παρ' ἣν ὁ ἥλιος οὔτε ἐν ταῖς ἰσημερίαις ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἀνίσχει, ἀλλὰ βορειότερος μὲν ἐν τῇ κατὰ τὸν κριόν, νοτιώτερος δὲ ἐν τῇ κατὰ τὸν ζυγόν. οὔτε ἐν ταῖς τροπαῖς ἐπ' αὐτῶν ἀνατέλλει τῶν τροπικῶν, ἀλλ' ἐν μὲν τῇ κατὰ καρκίνον νοτιώτερος, ἐν δὲ τῇ κατὰ παρθένον βορειότερος. τούτων γὰρ πάντων αἴτιον ἕν, ὅτι ὁ τοῦ ἡλίου κύκλος περιγειότερός ἐστι τοῦ ζῳδιακοῦ τοῦ ἐν τῷ παντί. καὶ τὸ ἀπόγειον καὶ περίγειον οὔτε ἐν τοῖς ἰσημερινοῖς ἐστιν, οὔτε ἐν τοῖς τροπικοῖς σημείοις, ἀλλὰ περὶ τὰς ε΄ ἥμισυ μοίρας ὡς πολλάκις εἴρηται τῶν διδύμων, ἐγγυτέρω μὲν τὸ ἐαρινὸν σημεῖον, πορρωτέρω δέ, τὸ μετοπωρινόν. ἐξ οὗ δῆλον ὅτι ἀπογειότερος μὲν ἐστιν ὁ ἥλιος ἐν τῷ ἐαρινῷ σημείῳ, περιγειότερος δὲ ἐν τῷ μετοπωρινῷ. ἐν διόπερ ἄρα καὶ ἐν τοῖς ἐπιπέδοις ἀστρολάβοις ὑψηλότερος μὲν ἐν ταῖς μεσημβρίαις εἶναι δοκεῖ κατὰ τὴν ἐαρινὴν ἰσημερίαν, ταπεινότερος δὲ κατὰ τὴν μετοπωρινήν. καὶ ἐν ταῖς τῶν γνωμόνων σκιαῖς, μείζους δὲ ἐπὶ τῆς μετοπωρινῆς ποιεῖ ἰσημερίας, ἐλάττονας δὲ ἐπὶ τῆς ἐαρινῆς, ὅτι τὰς ἀκτῖνας πέμπει ἀπὸ τοῦ ἰδίου κύκλου ἐν ᾧ κινεῖται. ἐφ' οὗ κατὰ μὲν τὴν ἐαρινὴν ἰσημερίαν ἀπογειότερος, κατὰ δὲ τὴν μετοπωρινὴν περιγειότερος. αἱ δὲ ἀπὸ ὑψηλοτέρου ἢ ταπεινοτέρου πεμπόμεναι ἀκτῖνες μείζους μὲν αὗται, ἐλάττους δὲ ἐκεῖναι τὰς σκιὰς ποιοῦσιν. ὅτι

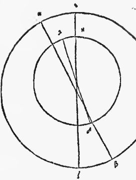
δὲ ἡ ἐπὶ τὸ περίγειον αὐτὴ διαφορότης καὶ τὸ ἀπόγειον ποιεῖ τὰς ἀνατολὰς ἐπὶ πλάτος φαίνεσθαι διαφορούσας, μάθοιμεν ἂν πρὸς τούτοις κἀκεῖνο προλαβόντες τὸ παράλλαξιν εἶναι καὶ ἐπὶ τοῦ ἡλίου, καὶ μὴ παντελῶς ἐκκέντρου καὶ σημείου λόγον ἔχειν τὴν γῆν, πρὸς τὴν τοῦ ἡλίου σφαῖραν. ὃ καὶ τοῖς περὶ Ἵππαρχον ἀρέσκει καὶ Πτολεμαῖον. ἔστω γὰρ ὁ ἐν τῇ ἀπλανεῖ ζω-



διακὸς ὁ αβ, καὶ ἰσημερινοῦ διάμετρος ἡ αβ, ἐπὶ τὰ ζη σημεῖα ἔστω αὐτοῦ. ὧν τὸ μὲν ζ ἐφ' οὗ ὁ ἥλιος ἐπὶ τὴν ἐαρινὴν ἰσημερίαν, τὸ δὲ η, ἐφ' οὗ ἐπὶ τὴν μετοπωρινήν. πάντως γὰρ ἄμφω μὲν ἐν τῷ ἐπιπέδῳ τοῦ ἰσημερινοῦ ἐστὶ καὶ τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου, τουτέστιν ἐπὶ τῆς κοινῆς αὐτῶν τομῆς, θάτερον δὲ ἀνωτέρω ἔσται, καὶ θάτερον κατωτέρω, διὰ τὴν κατὰ τὸ ἀπόγειον καὶ περίγειον διαφοράν. τῆς οὖν γδ γῆς οὔσης ἐν τῷ μέσῳ καὶ τοῦ γ βορείου, τοῦ δὲ δ νοτίου, εἰλήφθω τὸ ὄμμα ἡμῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς κατὰ τὸ ε σημεῖον. ὀφθήσεται ἄρα ἐπὶ τοῦ γδ ὁρίζοντος τὸ μὲν ζ ἐπὶ τὴν εζ εὐθεῖαν, τὸ δὲ η ἐπὶ τὴν εη εὐθεῖαν, καὶ βορειότερον δόξει ἀνατέλλειν τὸ ζ τοῦ η. βόρεια γὰρ ὑπόκειται τὰ γ, καὶ νότια τὰ δ τοῦ γδ ὁρίζοντος, διὰ τὸ βορειότερον εἶναι τὴν εζ τῆς εη. ὥστε τὸ μὲν κατὰ τὸ θ ἀνατέλλον ὁρᾶσθαι, τὸ δὲ κατὰ τὸ η σημεῖον. τού-

του

του δὲ δειχθέντος κἀκεῖνο φανερόν, ὅτι ἐπὶ μόνης τῆς ἐπὶ τῷ ἰσημερινῷ οἰκήσεως ἐν ἀμφοτέραις ταῖς ἰσημερίαις ὀφθήσεται καθ' ἑνὸς σημείου ἀνατέλλων ὁ ἥλιος, διὰ τὸ μίαν εὐθεῖαν εἶναι τὴν ηζ καὶ τὴν εζ, δι' ἧς ἡ ὄψις πεμπομένη, κατ' ἀμφοτέρας αὐτὸν ἐκεῖ τὰς ἰσημερίας ἀνατέλλοντα ὁρᾷ. οἱ δὲ γνώμονες τὰς σκιὰς ἐκεῖ μείζους πέμψουσι καὶ ἐλάττους, οὐκ ἴσον ἀπέχοντος αὐτῶν τῶν ἰσημερινῶν σημείων ἐπὶ τὰ αὐτά, διὰ τὸ ἀπόγειον εἶναι τὸν ἥλιον μᾶλλον ἐκεῖ καὶ ἧττον. τοσοῦτον μόνον ἐπισημαντέον, ὅτι μείζων ἐστὶν ἡ φαινομένη διαφορὰ ἐπὶ πλάτος ἐν ταῖς τῶν ἰσημερινῶν ἀνατολαῖς, ἢ ὅσην ἔδει γίνεσθαι ἐκ τῆς εὑρημένης τοῦ ἡλίου παραλλάξεως, οὐδέποτε γ' ἑξηκοστῶν γινομένης τῆς φαινομένης διαφορᾶς, γ' μοιρῶν σχεδὸν ποιούσης τὸ πλάτος ἐπὶ τοῦ ὁρίζοντος, ὡς πᾶσιν ἐστὶν ἐκ τῆς τηρήσεως δῆλον. ἀλλὰ μὴν ὅτι καὶ περὶ τῶν τροπικῶν εἰκότως φαίνεται τἀναντία παραχωρῶν, δῆλον ὑποθεμένοις τὰς αὐτὰς ὑποθέσεις. ἔστω γὰρ ὁ ἐν τῇ ἀπλανεῖ διὰ μέσων ὁ αβ, καὶ ὁ τοῦ ἡλίου ἔκκεντρος ὁ γδ. ἐπεὶ οὖν εἰ ὁμόκεντρος ἦν ὁ γδ τῷ αβ, κατὰ τὰ ηζ τὸ βόρειον ἦν αὐτοῦ καὶ τὸ νότιον. ἵνα δὲ ἔκκεντρος γένηται, νενοήσθω ἀνελκυσμένος ἐπὶ τὸ ε σημεῖον, οἷον τὴν ἡμίσειαν μοῖραν τῶν διδύμων. δῆλον δὲ ὅτι καὶ τὸ γ ἐξήρτηται τῆς αβ, καὶ τὸ δ ὑπ' αὐτὴν πεσεῖται λοιπόν. εἰ δὲ τοῦτο, ἐπὶ τὸ γ γενόμενος ὁ ἥλιος, ὅπου μέν ἐστιν ἐν τῷ τροπικῷ σημείῳ τοῦ αβ κύκλου, οἷον ὑπὸ τοῦ α σημείου, ἐν δὲ τῷ ἑαυτοῦ κύκλῳ, ὡς ἐπὶ τὸ νότιον χωρεῖ. βόρειον γὰρ ἦν αὐτοῦ πέρας τὸ γ. καὶ ὅταν ἐν τῷ δ γένηται, ὅπου μὲν ἐν τῷ τροπικῷ γέγονε τοῦ αβ ἐπὶ τὸ β σημεῖον. διὰ δὲ τὸ ἐν τῷ τοῦ οἰκείου κύκλου νοτιωτάτῳ γεγενῆσθαι ἐντεῦθεν ἑξῆς ἐπὶ τὸ βορειότερον τοῦ ἑαυτοῦ κύκλου χωρεῖ, καὶ φαίνεται ἀνατέλλων κατὰ τὴν θέσιν τοῦ ἐκκέντρου, καὶ οὐ κατὰ τοῦ ἐν τῇ ἀπλανεῖ ζωδιακοῦ. διὸ καὶ ἐν τοῖς ἀστρολάβοις ὑψούμενός τε φαίνεται, πρὶν ἐπὶ τὸ ζ σημεῖον ἐλθεῖν, ὅ ἐστιν ἐπὶ μιᾶς εὐθείας τῷ ε, καὶ ταπεινούμενος πρὶν ἐπὶ τὸ η, ὅ ἐστιν ἐπὶ μιᾶς εὐθείας τῷ α. καὶ αἱ τῶν γνωμόνων σκιαὶ καὶ πρὸ τῆς θερινῆς τροπῆς αὔξονται, ὡς ταπεινοτέρου γινομένου. καὶ πρὸ τῆς χειμερινῆς ἐλαττοῦνται, ὡς



ὑψηλοτέρου. οὐ γὰρ ἀπὸ τῆς ἀπλανοῦς πέμπουσι τὰς ἀκτῖνας, οὐδ' ἀπὸ τοῦ ἐκεῖ ζῳδιακοῦ, ἀλλ' ἀπὸ τοῦ ἑαυτοῦ ἐκκέντρου κύκλου καὶ τὸ βόρειον ὑπερῆρται, καὶ τὸ νότιον ὑποπέπτωκε τῆς διὰ ἀμφοτέρων τῶν τροπικῶν σημείων εὐθείας. τοσαῦτα καὶ περὶ τούτων πολλὰς παρεχόντων ζητήσεις τῶν καθ' ἡμᾶς. συναπτέον ἦν τὸ περὶ τῆς κινήσεως τῶν ἀπλανῶν, ὃ καὶ πρότερον ὡς οὐκ ἀρεστὸν ἡμῖν συνεδεξάμεθα. εἰ δὲ τοῦτο μὴ ἐγχωροίη, πρόδηλον ὅτι καὶ τὰ περὶ τὰς ὑποθέσεις τῶν ε' πλανήτων ἔχοι ἂν ἀπόρως. προσχρῆται γὰρ ταῖς εἰς τὰ ἑπόμενα κινήσεσι τῆς ἀπλανοῦς. καίτοι γε ὅτι ταύτην οὐ δεῖ προσίεσθαι, καὶ τὰ φαινόμενα μαρτυρεῖ. πῶς γὰρ ἀειφανεῖς εἰσιν αἱ ἄρκτοι, καὶ νῦν ἀπὸ τόσων διὰ τόσων ἐτῶν τῶν ἔμπροσθεν οὖσαι ἀειφανεῖς, εἴπερ κινοῦνται πρῶται μοῖραι γ' ἐν ρ' ἔτεσι περὶ τοὺς τοῦ διὰ μέσων πόλους, ἑτέρους ὄντας παρὰ τοὺς τοῦ παντός. ἔδει γὰρ τοσαύτας ἤδη μοίρας κινηθείσας, μηκέτι παραξέειν τὸν ὁρίζοντα, ἀλλὰ μέρεσιν ἑαυτῶν ἀφανεῖς γίνεσθαι. ταῦτα γοῦν μαρτυρεῖ, καὶ πάντες οἱ σοφοὶ ταύτῃ συμφωνήσαντες, καὶ τὴν ἀπλανῆ περὶ τὸν κοσμικὸν πόλον ἐκίνησαν, ἀλλ' οὐχὶ καὶ περὶ τὸν τοῦ διὰ μέσων. τά γε μὴν πλανώμενα ὧδε τὰ ἑπόμενα περὶ τοὺς τοῦ ζῳδιακοῦ κεκινήκασι πόλους. λείπεται ἐφ' ἅπασιν ἐλέγχειν τὸ περὶ τὰς ἐκλείψεις καὶ τὰς συνόδους

καὶ

καὶ τὰς νεύσεις, καὶ τὰ τοιαῦτα, ὧν τὰς αἰτίας ἀπὸ τῶν ὑποθέσεων γνωρίμους ἔχομεν. δῆλον γὰρ ἤδη καὶ πού ἂν γίγνοιντο ἐκλείψεις, καὶ διὰ τί ἄλλοτε ἀλλαχοῦ, καὶ πού αἱ νεύσεις. αὗται μὲν γὰρ ἀκολουθοῦσι ταῖς τῶν ἐπικύκλων κινήσεσιν, ἐκεῖναι δὲ ταῖς τῶν συνδέσμων ἐποχαῖς, οὓς μεταβαίνειν ἔφαμεν διὰ τὴν τοῦ λοξοῦ κύκλου τῆς σελήνης μετάβασιν τῆς τομῆς αὐτοῦ, καὶ τοῦ διὰ μέσων ἐπὶ ἄλλα καὶ ἄλλα σημεῖα γινομένης. ταῦτα εἴρηται περὶ τούτων ἐν τοῖς περὶ σελήνης λόγοις. ἡ μὲν οὖν ὑποτύπωσις τῶν ἀστρονομικῶν ὑποθέσεων ἐχέτω πέρας. τοσοῦτον δὲ προσθεὶς τοῖς εἰρημένοις, περιγράψω τὴν βίβλον, ὅτι τὰς κινήσεις τῶν οὐρανίων ὁμαλὰς ἀποφῆναι προθυμηθέντες οἱ περὶ ἀστρονομίαν δεινοὶ ἔλαθον ἑαυτοὺς, αὐτὴν τὴν οὐσίαν αὐτῶν ἀνώμαλον, καὶ παθῶν ἀνάπλεων ἀποφήναντες. τοὺς γὰρ ἐκκέντρους οὓς θρυλλοῦσι καὶ τοὺς ἐπικύκλους τί φῶμεν; ἆρα ὑπονοεῖσθαι μόνον, ἢ καὶ ὑπόστασιν ἔχειν ἐν ταῖς σφαίραις αὐτῶν ἐν αἷς ἐνδέδενται; εἰ μὲν γὰρ ἐπινοεῖσθαι μόνον, λελήθασιν ἀπὸ τῶν φυσικῶν σωμάτων, εἰς μαθηματικὰς ἐπινοίας μεταστάντες, καὶ ἐκ τῶν οὐκ ὄντων ἐν τῇ φύσει τὰς τῶν φυσικῶν κινήσεων αἰτίας ἀποδιδόντες. προσθήσω δὲ ὅτι καὶ κινουμένων ἄτοποι ἂν εἶεν, οὐ γὰρ ἐπειδὴ ταῖς ἐπινοίαις ἡμῶν κινοῦνται. διὰ τοῦτο οἱ ἐπ' αὐτῶν νοούμενοι ἀστέρες κατὰ ἀλήθειαν ἀνωμάλως κινοῦνται. εἰ δὲ καὶ ἔχουσι καθ' ὑπόστασιν τὴν συνέχειαν ἀφανίζουσιν αὐτῶν τῶν σφαιρῶν ἐν αἷς εἰσὶν οἱ ἐπίκυκλοι, χωρὶς μὲν τούτους κινουμένων, χωρὶς δὲ ἐκείνους. καὶ οὐδὲ τούτους ὁμοίως ἀλλήλοις, ἀλλ' ἐπὶ τἀναντία, τάτε ἀποστήματα αὐτῶν τὰ πρὸς ἀλλήλους συγχέοντες, εἴπερ ποτὲ μὲν συνάγονται, καὶ ἐν ἑνὶ γίνονται ἐπιπέδῳ, ποτὲ δὲ διΐστανται καὶ τέμνουσιν ἀλλήλους. ἔσονται ἄρα τῶν σωμάτων τῶν οὐρανίων μερισμοὶ παντοῖοι, καὶ συμπτύξεις, καὶ διακρίσεις. πρὸς δὲ ἂν τούτοις καὶ αὐτοματισμένη φαίνεται τῶν μεμηχανημένων τούτων ὑποθέσεων ἡ παράδοσις. διὰ τί γὰρ ἐφ' ἑκάστης ὡδὶ μὲν ὁ ἔκκεντρος ἔχει μένων ἢ κινούμενος, ὡδὶ δὲ ὁ ἐπίκυκλος, ἢ ἐπὶ τὰ ἑπόμενα κινουμένου τοῦ ἀστέρος, ἢ ἐπὶ τὰ ἡγούμενα. καὶ ἐκείνων τῶν ἐπιπέδων καὶ τῶν διαστάσεων τίνα τὰ αἴτια, τὰ ὡς ἀληθῶς δὲ αἴτια λέγω, καὶ ἃ μάλιστα ψυ-

χὴ κατὰ δεῦρο πέπαυνται πάσης ὀδύνης οὐδαμῶς λέγουσιν. ἀλλ᾽ ὄντως δὲ ὑπτίας χωροῦντες οὐκ ἀπὸ τῶν ὑποθέσεων τὰ ἑξῆς συμπεραίνουσιν ὥσπερ αἱ ἄλλαι ἐπιστῆμαι, ἀλλ᾽ ἀπὸ τῶν συμπερασμάτων τὰς ὑποθέσεις δὲ ὧν ταῦτα δεικνύναι ἔδει, πλάττειν ἐγχειροῦσι. καὶ οὐδὲ ἔστι δυνατὸν τὸ δεδο-πορῆσαι φαίνονται λέγοντες. πλὴν τοσοῦτον ἱστέον, ὅτι τὰ σῶν τῶν ὑποθέσεων αἱ ἁπλούστεραι καὶ οἰκειότεραι θέσεις σώμασιν, αὗται εἰσί. καὶ ὅτι ἐπινοοῦνται πρὸς εὕρεσιν τοῦ τρόπου τῶν κινήσεων τῶν ἀστέρων κατ᾽ ἀλήθειαν οὕτω κινουμένων ὥσπερ καὶ φαίνονται, ἵνα μηνύῃ καταληπτὸν τὸ μέτρον τῶν ἐν αὐτοῖς.

ΤΕΛΟΣ.

HIERONYMVS CVRIO
Doctis & Bonis omnib. S.

Latina huiusce libri interpretatio magnopere multumque idonea ac conformis inter Georgij Vallæ opera luculentissimè extat, eam & nos præparando describendoque hoc ipso libro amœnitatis gratia conferre satagebamus, ita ut loca interim pleraque insignia eidem interpretationi simul restituerentur, utinam ideo fœliciter utrisque fruamini. Arbitramur porro iam Proclum uobis ceu aditū patefecisse in Claudij Ptolemæi Libros de Magna constructione, quos sanè inusitatis ac maximis impendijs parentes nostri in lucem primi omnium eruerunt, ut eos doctissimis quibusque ueluti thesaurum amanter & benigne exponerent. Valete.

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΠΡΟΔΗΛΟ-
τερά γε χαλκογραφικὰ, σὺν τοῖς σχολίοις.

Βραδυτῆτα, γράφε σελίδι πρώτῃ, γραμμῇ πέμπτῃ.
αὐτοτάχος, σε.α.γρ.ϛ.
Ἀρίσταρχοι, σε.α.γρ.ι.
λέξωμεν, σε.α.γρ.κγ.
ψηφοφοριῶν, σε.δ.γρ.λ. τὸν ἀστερίσκον σχόλιον προσθετέον.
ἂν, σε.ε.γρ.λγ.
δείκνυ πόρηται, σε.ϛ.γρ.ι.
λέγωμεν, σε.ϛ.γρ.ι.
τοῦ ζωδιακοῦ, σε.ζ.γρ.ιβ. προστίθετι ἄρθρον.
τοῦ θερινοῦ, σε.ζ.γρ.ιϛ. ἄνευ διαστολῆς.
κόξωσιν, σε.ζ.γρ.λε. τὴν στιγμὴν περίγραφε.
διπλότητα, σε.θ.γρ.λε.
φαίνωνται, σε.ι.γρ.γ.
διπλοῦν, σε.ι.γρ.λε. μετὰ διαστολῆς.
ὁμοκέντρου, σε.ια.γρ.ιγ. μετὰ διαστολῆς.

ΣΦΑΛΜΑΤΑ.

νοείσθωσαν, σε. αι. γρ. ιδ.
ὁμοκέντροις, σε. ια. γρ. ιδ.
β, σε. ια. γρ. κη. μετὰ διαστολῆς.
ἐγγυτάτω. σε. ια. γρ. κθ. μετὰ στιγμῆς.
μόνον. σε. ιβ. γρ. ε. μετὰ στιγμῆς.
κατεσκευάσθω, σε. ιγ. γρ. λβ.
ἐπιφανειῶν. σε. ιδ. γρ. ιγ. σὺν στιγμῇ.
γραμμὴν, σε. ις. γρ. ζ.
κείνου, σε. ις. γρ. ιδ. σὺν διαστολῇ.
ἀκριβῶς. σε. ις. γρ. κζ. σὺν στιγμῇ.
τοῦτε, σε. ιζ. γρ. ι. οὕτως γράφεται, ἀλλὰ Γεμινεῖος ἀντὶ τοῦ-
τε, τοξόνου γράφει.
πρὸς ἀλλήλων, σε. ιζ. γρ. ια. διδύμων Γεωρ. Οὐάλλας ἑρμηνεύει.
ταύτας, σε. ιζ. γρ. λε. σὺν διαστολῇ.
κέντρου, σε. ιη. γρ. ζ. σὺν διαστολῇ.
νενοήσθω, σε. ιη. γρ. ις.
ζ, σε. ιη. γρ. κθ. μετὰ διαστολῆς.
ὁπηλίκοις, σε. ιη. γρ. λ. σὺν διαστολῇ.
διὰ τί καὶ. σε. ιη. γρ. λθ. σχολίου οὕτως γράφειν δεῖ.
εὐθείας, σε. ιθ. γρ. λ. σὺν διαστολῇ.
β. σε. ιθ. γρ. λε. σὺν στιγμῇ.
ἡμῶν. σε. κα. γρ. λα. σὺν στιγμῇ.
μέσων, σε. κα. γρ. θ. ἄνευ διαστολῆς.
μόνον, σε. κδ. γρ. δ. μετὰ στιγμῶν.
αἰγόκερωτος. σε. κδ. γρ. ς. σὺν στιγμῇ.
ἐσκόπησαν, σε. κδ. γρ. θ.
ἀποδεικνύουσι. σε. κδ. γρ. ιβ. σὺν στιγμῇ.
λεβητηρίω, σε. βδ. ἐν σχήματι ἀγγείω.